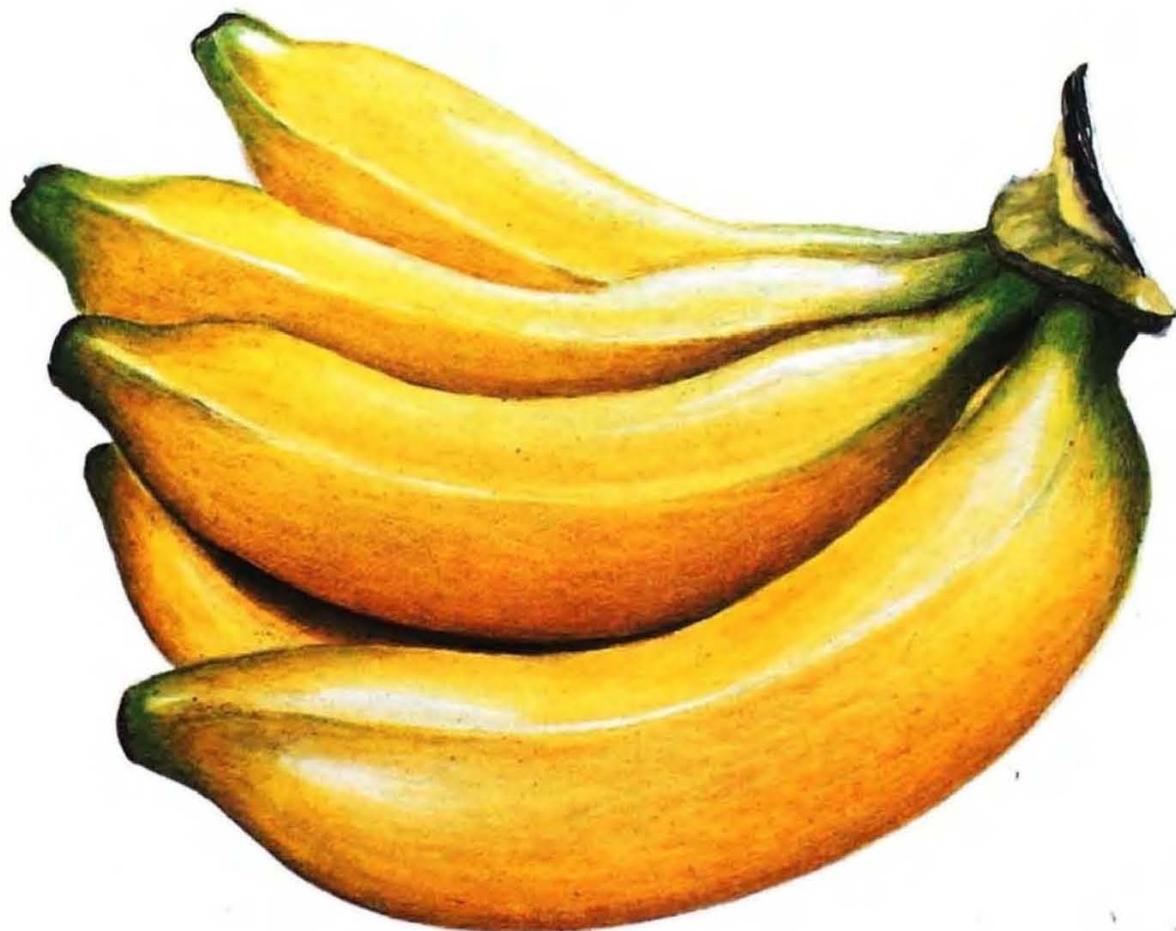


M do Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária
Secretaria de Desenvolvimento Rural - SDR

Programa de Apoio à Produção e Exportação de Frutas, Hortalícias, Flores e Plantas Ornamentais

FRUPEX



BANANA PARA EXPORTAÇÃO:
ASPECTOS TÉCNICOS DA PRODUÇÃO

MINISTRO DA AGRICULTURA, DO ABASTECIMENTO E DA REFORMA AGRÁRIA
José Eduardo de Andrade Vieira

SECRETÁRIO EXECUTIVO
Ailton Barcelo Fernandes

SECRETÁRIO DE DESENVOLVIMENTO RURAL
Murilo Xavier Flores

DENACOOP
Marco Antônio Silveira Castanheira

REPRESENTANTE DO IICA NO BRASIL
Gilberto Paéz

EQUIPE TÉCNICA DO FRUPEX:

Andres Troncoso Vilas
Gerente Geral do FRUPEX

Febiani Lopes Dias
Consultor em Floricultura

Henrique Pizzolante Cartaxo
Consultor em Treinamento e Difusão Tecnológica

José Márcio de Moura Silva
Consultor em Tecnologia de Produção de Frutas

Lászlo Dorgai
Consultor em Economia Rural - AGROINVEST/MAARA

Lincoln da Silva Lucena
Consultor em Articulação Institucional

Marcelo Mancuso da Cunha
Consultor em Fitossanidade

Carla Rogéria Vasconcelos
Secretária Executiva

Mário Thadeu Antunes Rey
Agente Administrativo

COORDENADOR DO PROGRAMA III/IICA
Roberto González

**Ministério da Agricultura e do Abastecimento - MA
Secretaria de Desenvolvimento Rural - SDR
Programa de Apoio à Produção e Exportação de Frutas Hortaliças, Flores e
Plantas Ornamentais - FRUPEX**

BANANA PARA EXPORTAÇÃO: ASPECTOS TÉCNICOS DA PRODUÇÃO

2^a Edição revista e atualizada

*Élio José Alves
Jorge Luiz Loyola Dantas
Walter dos Santos Soares Filho
Sebastião de Oliveira e Silva
Manoel de Almeida Oliveira
Luciano da Silva Souza
Fernando Luiz Dultra Cintra
Ana Lúcia Borges
Arlene Maria Gomes Oliveira
Sizernando Luiz de Oliveira
Marilene Fancelli
Zilton José Maciel Cordeiro
José da Silva Souza*

**EMBRAPA - SPI
Brasília, DF
1997**

Responsável pela edição: José Márcio de Moura Silva

Coordenação editorial: Marina Aparecida Souza de Oliveira e Araquem Calhão Motta

Revisão Editorial: Zita Machado Salazar Pessoa

Planejamento gráfico editorial: LUMMA - Tel. 314-1064/Fax 224-9350

Capa: Dilson Honório D'Oliveira

Ilustração da capa: Álvaro Evandro Xavier Nunes

Exemplares desta publicação podem ser solicitados ao:

Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária

Secretaria de Desenvolvimento Rural - SDR

FRUPEX

Esplanada dos Ministérios

Bloco 'D' 9º andar - sala 939

70043-900 - Brasília - DF

Fone: (061) 218-2523/2497/2156

Fax: (061) 225-2919

Serviço de Produção de Informação - SPI

SAIN Parque Rural - W/3 Norte (final)

Caixa Postal: 040315

CEP 70770-901 Brasília-DF

Tel.: (061) 348-4236

Telex: (061) 1738

Fax: (061) 272-4168

2ª Edição

1ª impressão (1997): 3.100 exemplares

1ª reimpressão (1999): 2.000 exemplares

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.

Serviço de Produção de Informação (SPI) da EMBRAPA.

Banana para exportação: aspectos técnicos da produção. 2ª ed. rev. atual./Élio José Alves... [et al.]. ; Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Secretaria de Desenvolvimento Rural, Programa de Apoio à Produção e Exportação de Frutas, Hortaliças, Flores e Plantas Ornamentais. - Brasília : Embrapa-SPI, 1997. 106p. (Série Publicações Técnicas FRUPEX ; 18).

ISSN 1413-375X

1. Banana - Exportação. 2. Banana - Cultivo. 3. Banana - Produção. I. Alves, Élio José. II. Brasil. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Rural. Programa de Apoio à Produção e Exportação de Frutas, Hortaliças, Flores e Plantas Ornamentais. III. Série.

CDD 634.772

APRESENTAÇÃO

A Secretaria de Desenvolvimento Rural – SDR –, do Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária, com o intuito de continuar colaborando com aqueles que desejam começar ou expandir a atividade de exportação frutícola, tem a satisfação de oferecer ao público em geral – e em particular aos produtores, técnicos, empresários e organizações associativas do setor frutícola – a publicação "Banana para Exportação: Aspectos Técnicos da Produção".

Esta obra é resultado de ações implementadas pelo Programa de Apoio à Produção e Exportação de Frutas – FRUPEX, criado pelo DENACOOP em 1991, implementado pela SDR e desenvolvido com o apoio do Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura – IICA.

O FRUPEX promove, junto ao setor privado, a produção, o processamento e a exportação de frutas brasileiras, além de fornecer informações sobre mercado e oportunidades desse tipo de comércio. Promove, ademais, a cooperação empresarial e cooperativista no setor e estimula *joint ventures* entre grupos brasileiros e internacionais, buscando acesso a tecnologias, mercados e investimentos.

Sob a coordenação técnica do Engenheiro-agrônomo Élio José Alves colaboraram neste trabalho Jorge Luiz Loyola Dantas, Walter dos Santos Soares Filho, Sebastião de Oliveira e Silva, Manoel de Almeida Oliveira, Luciano da Silva Souza, Fernando Luiz Dultra Cintra, Ana Lúcia Borges, Arlene Maria Gomes Oliveira, Sizerando Luiz de Oliveira, Marilene Fancelli, Zilton José Maciel Cordeiro e José da Silva Souza, pesquisadores do Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura Tropical - CENPAF da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA.

A SDR pretende atualizar esta publicação à medida que novas tecnologias sejam colocadas à disposição do setor. Do mesmo modo, serão bem acolhidas as críticas e sugestões que possam contribuir para aprimorar este trabalho, devendo os interessados enviá-las à Coordenação do FRUPEX, no Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária, na Capital Federal.

A SDR tem ainda a intenção de editar outros trabalhos, relacionados com tecnologias de colheita e pós-colheita e aspectos fitossanitários das frutas brasileiras com maior potencial para a exportação, esperando, dessa forma, poder contribuir para a efetiva participação desses produtos no mercado internacional.

Murilo Xavier Flores

Secretário de Desenvolvimento Rural

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	7
CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA, ORIGEM E EVOLUÇÃO	9
INTRODUÇÃO	9
CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS BANANEIRAS CULTIVADAS	10
CULTIVARES DE BANANA PARA EXPORTAÇÃO	13
INTRODUÇÃO	13
SUBGRUPO GROS MICHEL	14
SUBGRUPO CAVENDISH	15
ESCOLHA DA ÁREA	19
INTRODUÇÃO	19
CONDIÇÕES CLIMÁTICAS	19
CONDIÇÕES EDÁFICAS	22
LOCALIZAÇÃO DA PROPRIEDADE	23
PREPARO DO SOLO	23
INTRODUÇÃO	23
CUIDADOS	23
MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO	24
NUTRIÇÃO E ADUBAÇÃO DA BANANEIRA	25
INTRODUÇÃO	25
EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DA PLANTA	25
IMPORTÂNCIA DOS NUTRIENTES NA PLANTA	26
ANÁLISE FOLIAR	30
ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO	31
AGRADECIMENTOS	35
IRRIGAÇÃO	36
INTRODUÇÃO	36
MÉTODOS DE IRRIGAÇÃO	36
MÉTODOS POR ASPERSÃO	39
NECESSIDADES HÍDRICAS OU EVAPOTRANSPIRAÇÃO	40
MANEJO DA IRRIGAÇÃO	42
INSTALAÇÃO DO BANANAL	44
INTRODUÇÃO	44
ÉPOCA DE PLANTIO	44
ESPAÇAMENTO E DENSIDADE	44
SULCAMENTO E COVEAMENTO	47
SELEÇÃO E PREPARO DAS MUDAS	48
PLANTIO E REPLANTIO	50
TRATOS CULTURAIS	52
INTRODUÇÃO	52
CAPINA	52
CONTROLE CULTURAL	54
DESBASTE	55
DESFOLHA	56
ESCORAMENTO	56
ENSACAMENTO DO CACHO	57
CORTE DO PSEUDOCAULE APÓS A COLHEITA	58
PRAGAS DA BANANEIRA	59

INTRODUÇÃO	59
BROCA-DO-RIZOMA	59
MÉTODOS DE CONTROLE	62
TRIPES-DA-FERRUGEM-DOS-FRUTOS - <i>Tryphactothrips lineatus</i> Hood	66
TRIPES-DA-FLOR - <i>Frankliniella spp.</i>	66
TRAÇA-DA-BANANEIRA - <i>Opogona sacchari</i>	66
PULGÃO-DA-BANANEIRA - <i>Pentalonia nigronervosa</i>	67
LAGARTAS-DESFOLHADORAS - <i>Caligo spp.</i> , <i>Cpsiphanes spp.</i> , <i>Antichloris spp.</i>	67
ABELHA IRAPUÁ - <i>Trigona spinipes</i>	68
DOENÇAS E NEMATÓIDES	69
INTRODUÇÃO	69
SIGATOKA-AMARELA	69
MAL-DO-PANAMÁ	73
SIGATOKA-NEGRA	75
MOKO OU MURCHA-BACTERIANA DA BANANEIRA	76
VIROSES	79
<i>Bunch top</i> OU VÍRUS DO TOPO-EM-LEQUE	79
VÍRUS DO MOSAICO-DO-PEPINO	80
DOENÇAS DE FRUTOS	80
PATÓGENO DE CAMPO	81
PINTA DE <i>Pyricularia grisea</i> OU LESÃO DE JOHNSTON	81
MANCHA-PARDA	81
MANCHAS DE DIAMOND (LOSANGO, QUADRADO)	81
PINTA DE <i>Deightoniella</i>	82
PONTA DE CHARUTO	82
MEDIDAS DE CONTROLE	82
DOENÇAS DE PÓS-COLHEITA	82
PODRIDÃO-DA-COROA	82
ANTRACNOSE	83
NEMATÓIDES	83
<i>Radopholus similis</i> (RAÇA BANANEIRA)	83
<i>Helicotylenchus multicinctus</i>	84
<i>Pratylenchus coffeae</i>	84
<i>Meloidogyne spp.</i> (NEMATÓIDES DAS GALHAS)	84
MANEJO NA COLHEITA E PÓS-COLHEITA	87
QUANDO COLHER	87
COMO COLHER	88
MANEJO PÓS-COLHEITA	88
TRANSPORTE E COMERCIALIZAÇÃO	94
INTRODUÇÃO	94
COMERCIALIZAÇÃO	95
RENDIMENTOS, CUSTOS DE PRODUÇÃO E RECEITAS ESPERADAS	98
INTRODUÇÃO	98
CUSTOS DE INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DE UM HECTARE DE BANANA	98
RENDIMENTOS E RECEITAS ESPERADAS	99
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	100

LISTA DE FIGURAS

Figuras

1. Evolução das bananeiras	12
2. Cultivar Gros Michel	15
3. Cultivar Nanica	16
4. Cultivar Nanicão	16
5. Cultivar Grande Naine	17
6. Deficiência de nitrogênio	27
7. Deficiência de fósforo	27
8. Deficiência de potássio	27
9. Deficiência de cálcio	28
10. Deficiência de magnésio	28
11. Deficiência de magnésio	28
12. Deficiência de enxofre	29
13. Deficiência de enxofre	29
14. Deficiência de boro	29
15. Deficiência de boro	29
16. Deficiência de zinco	29
17. Toxidez de sódio	30
18. Procedimento de amostragem para análise foliar	30
19. Localização dos adubos aplicados em cobertura na muda	34
20. Localização dos adubos aplicados em cobertura na planta adulta	34
21. Bananeira Nanica irrigada por gotejamento	37
22. Bananeira Nanica irrigada por microaspersão	37
23. Bananeira irrigada por sulco	38
24. Irrigação por bacia em nível (faixas) em bananeira Pacovan	39
25. Irrigação por aspersão em bananeira	40
26. Distribuição das plantas nos sistemas de quadrado, retângulo, triângulo, hexágono e fileira dupla. Fonte: Solo Ballester (1985).	45
27. Elevação do rizoma. Fonte: Belalcázar Carvajal (1991).	48
28. Tipos de mudas utilizadas no plantio. (a. chifrão, b. chifre, c. chifrinho, d. adulta, e. rizoma com filh aderido, f. pedaço de rizoma, g. guarda-chuva).	49
29. Plantio da muda em cova adubada. Fonte: Alves et al. (1986).	51
30. Plantio em solo de drenagem rápida. Fonte: Champion (1975).	51
31. Esquema da "Lurdinha". Fonte: Alves et al. (1986).	56
32. Escoramento com escora amarrada (a) e apoiada (b). Fonte: Soto Ballester (1992).	57
33. Escoramento com fio de polipropileno.	57
34. Ensacamento do cacho. Fonte: Soto Ballester (1992).	58
35. <i>Cosmopolites sordidus</i> - adulto. Fonte: Feakin (1971).	59
36. <i>Cosmopolites sordidus</i> - a) ovo; b) larva; c) e d) pupa. Fonte: Lamas C. (1947).	60
37. Danos produzidos por <i>C. sordidus</i>	61
38. Isca tipo "queijo" confeccionada na base de uma bananeira colhida.	62
39. Isca tipo "telha" confeccionada com pseudocaule de bananeira colhida.	62

40. Adultos de Metamazins sp. (à direita) e de C. sordidus (à esquerda) em isca tipo telha.....	64
41. Mal-de-Sigatoka (sigatoka-amarela).	69
42. Mal-de-sigatoka: sintomas da doença.	70
43. Mal-do-panamá	74
44. Mal-do-panamá: rachadura no feixe de bainhas.	74
45. Mal-do-panamá: descoloração vascular do pseudocaule.	74
46. Sigatoka-negra: impacto visual.	76
47. Sigatoka-negra: concentração das lesões ao longo da nervura principal.	76
48. Sigatoka-negra: coloração das lesões na face inferior da folha.	76
49. Moko: murcha amarelecimento de folhas basais.	77
50. Moko: descoloração vascular do pseudocaule.	77
51. Moko: podridão seca dos frutos.	77
52. Moko: teste do copo.	77
53. Banana <i>Bunchy Top</i> Virus (BBTV).	79
54. Vírus do mosaico-do-pepino (CMV).	80
55. <i>Radopholus similis</i> : danos nas raízes.	84
56. <i>Radopholus similis</i> : danos no rizoma.	84
57. Calibração da fruta antes da colheita. Fonte: Soto Ballester (1992).	88
58. Realização de colheita em bananeira de porte médio e cacho pesado. Fonte: Soto Ballester (1992).	88
59. Realização de colheita em bananeira de porte baixo a médio-baixo com peso do cacho inferior a 20 kg. Fonte: Alves et al. (1986).	88
60. Transporte dos cachos aos cabos aéreos. Fonte: Soto Ballester (1992).	89
61. Transporte dos cachos em cabos aéreos. Fonte: Soto Ballester (1992).	89
62. "Cuna"ou berçário para transporte do cacho. Fonte: United Brands Company (1979).	89
63. Disposição dos cachos no galpão de embalagem.	90
64. Faca curva e espátula para despencamento do cacho.	90
65. Seqüência a embalagem de banana em caixas de papelão. para o mercado externo. Fonte: Soto Ballester.	93
66. Buquês de banana embalados em caixas de papelão. para o mercado externo.	93
67. Caixa torito para embalagem de banana e plátano para o Mercosul e mercado local. Fonte: Alves (1988).	94
68. Banana embalada em caixas de madeira (torito) para o Mercosul e mercado local	94
69. Transporte de banana em navio bananeiro.	95
70. Banana acondicionada em contêiner para transporte em navio comum.	95
71. Fluxo de comercialização de banana para o mercado externo. Fonte: Soto Ballester (1992).	96
72. Fluxo de comercialização de banana e "plátano" para o mercado local. Fonte: Belalcázar Carvajal (1991).	96

CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA, ORIGEM E EVOLUÇÃO

JORGE LUIZ LOYOLA DANTAS'
WALTER DOS SANTOS SOARES FILHO'



INTRODUÇÃO

A banana (*Musa spp.*), uma das frutas mais consumidas no mundo, é explorada na maioria dos países tropicais. Sua produção mundial elevou-se a 45 milhões de toneladas em 1990; o Brasil se destaca como o segundo país produtor de bananas, com 12,1% do total mundial, e, ainda, como seu maior consumidor (FAO, 1991).

A banana é cultivada em todos os estados brasileiros, desde a faixa litorânea até os planaltos do interior, embora o seu plantio sofra restrições, em virtude de fatores climáticos, como temperatura e precipitação. Ocupando o segundo lugar entre as fruteiras em relação à área colhida, a banana é cultivada em 483.242 hectares do território nacional (IBGE/LSPA, 1991). É uma das frutas mais apreciadas pelos consumidores brasileiros, sendo superada nessa preferência apenas pela laranja.

O volume total de produção, em torno de seis milhões de toneladas/ano (FAO, 1991), é praticamente consumido dentro do país. Quanto à distribuição regional da produção, registram-se os seguintes índices: Sudeste (33%), Nordeste (29%), Norte (18%), Sul (11%) e Centro-Oeste (9%). Com relação aos estados maiores produtores, tem-se a seguinte ordem: Bahia (18%), São Paulo (14%), Santa Catarina (9%), Pará (9%), Minas Gerais (8%). A produção restante (42%) é originária dos demais estados (IBGE/LSPA, 1991).

Consumida em sua quase totalidade na forma *in natura*, a banana é parte integrante da alimentação das populações de baixa renda, não só por seu alto valor nutritivo como por seu custo, relativamente baixo. Cabe-lhe ainda um papel importantíssimo na fixação da mão-de-obra rural. Em termos de nutrição, uma única banana supre aproximadamente 25% da vitamina C, cuja ingestão diária é recomendada para crianças. Contém ainda vitaminas A e B, alto

teor de potássio, pouco sódio, nenhum colesterol e mais açúcar que a maçã.

A bananicultura brasileira apresenta características peculiares que a diferenciam da que é desenvolvida na maioria das regiões produtoras do mundo, tanto no que diz respeito à diversidade climática em que é explorada quanto em relação ao uso de cultivares, à forma de comercialização e às exigências do mercado consumidor. De modo geral os cultivos seguem os padrões tradicionais, com baixos índices de capitalização e tecnologia. Cultivos tecnicamente orientados são encontrados em São Paulo, Santa Catarina, Goiás e Minas Gerais; neles se observa a utilização de tecnologias importadas e adaptadas de outros países. O baixo potencial de produtividade das principais cultivares exploradas no país, inferior a 16 toneladas/hectare, o porte elevado de algumas variedades, a intolerância à estiagem e a presença de doenças e pragas são os principais problemas que afetam a bananicultura brasileira e cuja solução só será possível a médio e longo prazos, a partir de resultados de pesquisa (Alves, 1986). As principais cultivares de banana do Brasil apresentam um ou alguns desses problemas (Tabela 1).

Dado o seu enorme potencial, a bananicultura é motivo de interesse cada vez maior da parte dos pesquisadores do mundo inteiro. Todavia, o inventário dos conhecimentos científicos e tecnológicos disponíveis sobre essa cultura é ainda relativamente pequeno. Além disso, são muitos os problemas básicos que impedem seu desenvolvimento e aproveitamento em maior escala. Diante desses problemas, o Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura Tropical (CNPMF), da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), em Cruz das Almas - Bahia, resolveu elaborar este manual, no qual são focalizados os principais aspectos da exploração da cultura da banana, orientado para o mercado externo.

¹ Eng. Agr., M.Sc., Pesquisadores da EMBRAPA-CNPMF, Cx. Postal 007, CEP 44.380-000, Cruz das Almas, BA.

TABELA 1. Algumas características das principais cultivares de banana do Brasil. CNPMF/EMBRAPA, 1993.

Cultivar	Porte	Resistência às doenças e pragas ¹					
		Mal-do-panamá	Sigatoka-amarela	Sigatoka-negra	Moko	Nematóide R.similis	Broca-dorizoma
Prata (AAB)	Alto	MS	S	S	S	R	MR
Pacovan (AAB)	Alto	MS	S	S	S	R	MR
Prata Anã (AAB)	Baixo	MS	S	S	S	R	MR
Maçã (AAB)	Médio	S	MR	-	S	R	MR
Mysore (AAB)	Alto	R	R	R	S	R	MR
Terra (AAB)	Alto	R	R	S	S	S	S
D' Angola (AAB)	Médio	R	R	S	S	S	S
Nanica (AAA)	Baixo	R	S	S	S	S	S
Nanicão (AAA)	Médio	R	S	S	S	S	S

¹/ S - suscetível; MS - moderadamente suscetível; MR - moderadamente resistente; R - resistente.

CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS BANANEIRAS CULTIVADAS

Classificação botânica

Segundo a sistemática botânica de classificação hierárquica, as bananeiras produtoras de frutos comestíveis são plantas da classe das Monocotiledôneas, ordem Scitaminales, família Musaceae, da qual fazem parte as subfamílias Heliconioideae, Strelitzioideae e Musoideae. Esta última inclui, além do gênero *Ensete*, o gênero *Musa*, constituído por quatro séries ou seções: Australimusa, Callimusa, Rhodochlamys e (Eu-)Musa (Simmonds, 1973). Dentro do gênero *Musa* existem no mínimo duas espécies, *M. ingens* ($2n = 14$) e *M. beccarii* ($2n = 18$), que não são classificáveis nas seções acima citadas. A discriminação entre (Eu-)Musa e Rhodochlamys é artificial e não reflete bem os graus de isolamento reprodutivo (Shepherd, 1990). A seção (Eu-)Musa é a mais importante, uma vez que, além de ser formada pelo maior número de espécies do gênero, apresenta ampla distribuição geográfica e abrange as espécies de bananas comestíveis.

A classificação proposta por Cheesman (1948) para o gênero *Musa*, aceita atualmente no mundo inteiro, baseia-se no número básico de cromossomos dividido em dois grupos da seguinte maneira: as espécies com $n = 10$ cromossomos pertencem às seções Australimusa e Callimusa, enquanto as espécies com $n = 11$ cromossomos integram as seções Rhodochlamys e (Eu-)Musa. As espécies componentes destas duas últimas seções são as que apresen-

tam potencialidade como germoplasma útil ao melhoramento genético das variedades cultivadas. Segundo Shepherd (1990), tais espécies são:

a) Rhodochlamys: *M. ornata* Roxburgh, *M. velutina* Wendl e Drude, *M. laterita* Cheesman, *M. rubra* e *M. sanguinea*;

b) (Eu-)Musa: *M. acuminata* Colla, *M. flaviflora* Simmonds, *M. ochracea* Shepherd, *M. schizocarpa* Simmonds, *M. halabanensis* Meijer e *M. balbisiana* Colla.

A Tabela 2, adaptada de Champion (1967), apresenta esquematicamente a classificação das bananeiras, além de incluir outras famílias da ordem Scitaminales.

Origem e níveis cromossômicos das cultivares

A maioria das cultivares de banana originou-se no Continente Asiático, tendo evoluído a partir das espécies diplóides selvagens *M. acuminata* Colla e *M. balbisiana* Colla. Apresenta três níveis cromossômicos distintos: diplóide, triplóide e tetraplóide, os quais correspondem, respectivamente, a dois, três e quatro múltiplos do número básico ou genoma de 11 ($x = n$). A origem de bananeiras triplóides a partir de diplóides e de tetraplóides a partir de triplóides é constatada por meio de cruzamentos experimentais.

Evolução

Na evolução das bananeiras comestíveis, tiveram parte principalmente duas espécies diplóides selvagens: a *M. acuminata* Colla e a *M. balbisiana*

TABELA 2. Esquema representativo da classificação das bananeiras.

Classe	Ordem	Famílias	Subfamílias	Gêneros	Séries ou Seções
			Musoideae	Musa Ensete	Australimusa, Callimusa Rhodochamys, (Eu-) Musa
Monocotyledoneas	Scitaminales	Musaceae	Strelitzioideae	Strelitzia Phannekospernu	
			Heliconioideae	Ravenala Heliconia	
		Lowiaceae	Lowia	Orchidantha	
		Zingiberaceae			
		Marantaceae			
		Cannaceae			

FONTE: Adaptado de Champion (1967).

Colla, de modo que cada cultivar deve conter combinações variadas de genomas completos das espécies parentais. Esses genomas são denominados pelas letras A (*M. acuminata*) e B (*M. balbisiana*), de cujas combinações resultam os grupos AA, BB, AB, AAA, AAB, ABB, AAAA, AAAB, AABB e ABBB. Além disso, Hutchison (1966) e mais tarde Shepherd & Ferreira (1982) relataram que a *M. schizocarpa* Simmonds também contribuiu para a formação de algumas cultivares híbridas na Nova Guiné. Nesta ilha é possível, portanto, a ocorrência de combinações como AS e ABBS.

A evolução das espécies acima referidas se processou em quatro etapas, repetidas em várias épocas (Simmonds & Shepherd, 1955). A primeira etapa constou da ocorrência de partenocarpia por mutação na espécie *M. acuminata* (AA), ou seja, a capacidade de gerar polpa sem a produção de sementes. Em sua forma original, os frutos de bananeiras possuem grande número de sementes duras, que dificultam o seu consumo. Com base nos conhecimentos atualmente disponíveis, supõe-se que a partenocarpia ocorreu apenas em *M. acuminata*; por conseguinte, as cultivares mais antigas foram diplóides do grupo AA. O número dessas cultivares pode ser ampliado por meio de cruzamentos espontâneos entre si ou com outras formas selvagens da mesma espécie.



A segunda etapa se caracterizou pela hibridação entre cultivares do grupo AA e plantas selvagens de *M. balbisiana* (BB), para produzir híbridos diplóides do grupo AB, atualmente raros e possivelmente limitados na sua origem à Índia. Vale ressaltar, entretanto, que Shepherd² encontrou duas cultivares AB na África Ocidental em 1969. O tipo Ney Poovan foi bastante observado em Uganda, além de se achar presente nas ilhas do Caribe desde o início deste século sob a denominação de Guindy.

A terceira e quarta etapas da evolução são admitidas com base na capacidade de várias bananeiras e de alguns híbridos de gerar em baixa freqüência uma proporção de células-ovo viáveis, sem meios típica, com a mesma constituição cromossômica e genética da planta mãe, seja esta diplóide ou triploide. Por meio de cruzamentos espontâneos envolvendo pôlens das espécies parentais (*M. acuminata* e *M. balbisiana*) ou de cultivares do grupo AA, com genótipos dos grupos AA e AB portadores de sacos embrionários diplóides, foi possível a evolução de triploides dos grupos AAA, AAB e ABB, pela adição do número básico X (A ou B). Da mesma forma, os tetraplóides dos grupos AAAA, AAAB, AABB e ABBB evoluíram a partir dos três grupos triploides (Fig. 1). Cumpre ressaltar que todos esses grupos foram constatados por avaliação taxonômica das cultivares exploradas em todo o mundo, à exceção do grupo AAAA, que só foi obtido por cruzamentos experimentais (Shepherd, 1984c).

² K. Shepherd (EMBRAPA-CNPMF). Comunicação pessoal, 1992.

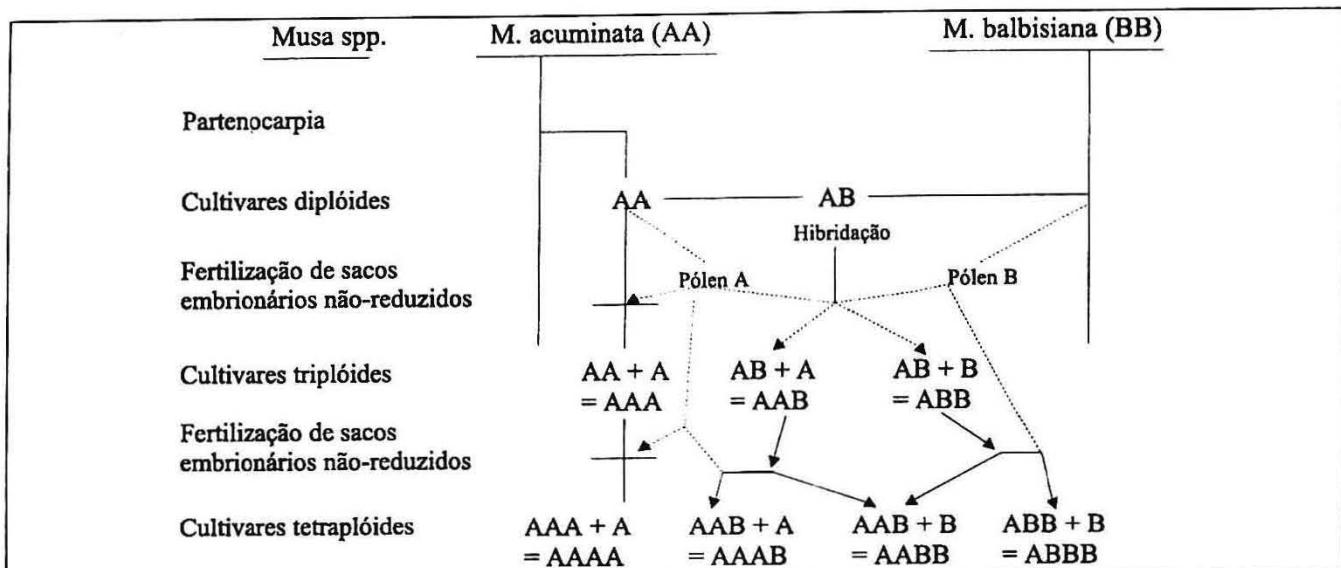


FIG. 1. Evolução das bananeiras.

Classificação do germoplasma

Na classificação de germoplasma previamente desconhecido, deve-se determinar preliminarmente o número de cromossomos para discriminação entre acessos diplóides, triplóides e tetraplóides. Caso não se disponha de infra-estrutura adequada para a contagem dos cromossomos, é possível obter alguma indicação pela orientação das folhas. Segundo Shepherd³ (1984c), as folhas de bananeiras diplóides são tipicamente eretas, as de triplóides são em geral medianamente pendentes e as de tetraplóides são bem arqueadas. Os acessos triplóides são os mais comuns e incluem todas as variedades plantadas em grande escala.

Para esclarecer a taxonomia das cultivares por meio da identificação dos grupos genômicos, Simmonds e Shepherd (1955) utilizaram duas características vegetativas e treze características de inflorescência, todas diferenciais entre as espécies, apesar da existência de algumas exceções. Foram constatados os seguintes grupos: diplóides AA e AB; triplóides AAA, AAB e ABB, e tetraplóides AAAA, AAAB, AABB e ABBB. Foi esta a classificação adotada em todo o mundo. Ressalte-se que inicialmente não foram reconhecidas cultivares dos grupos BB, BBB e BBBB, que pareciam não existir devido à ausência de partenocarpia na espécie *M. balbisiana*. Entretanto, Shepherd observou uma fraca cultivar BB na Tailândia (Lep Chang Kut), que pode ser um híbrido Tepardon x BB.

Na prática, não são necessários 15 caracteres para a determinação do grupo genômico de uma cultivar, embora esses caracteres sejam investigados nos casos de difícil discriminação, a exemplo do que ocorre com os grupos AAA e AAB. Shepherd (1992) elaborou um documento sobre a utilização de poucos caracteres na discriminação entre os grupos triplóides.

Um aspecto notório dos plantios extensivos está relacionado com a grande mutabilidade de muitas cultivares, um fator que permite a ampliação do número de variedades. Nos casos em que as mutações produzem efeitos importantes no uso e na comercialização, utiliza-se o termo *subgrupo* proposto por Simmonds (1973) para abranger cultivares originárias por mutação de uma única forma ancestral. Exemplos que se destacam na diversidade das formas são o subgrupo Cavendish (grupo AAA) e o subgrupo Plantain ou Terra (grupo AAB).

Na identificação de cultivares dentro dos grupos são conhecidas apenas as chaves publicadas por Simmonds (1973), que se referem, separadamente, às principais cultivares dos três grupos triplóides. Entretanto, ainda não se publicou uma boa lista de descritores para a caracterização das cultivares; não só a lista de Simmonds (1984) é incompleta, como a lista francesa, inédita, igualmente omite alguns descritores úteis. Há bastante tempo se reconhece a necessidade da elaboração de uma lista internacional e bem abrangente de descritores, para facilitar a identificação de sinônimos em diferentes países e

³ K. Shepherd (EMBRAPA-CNPMF). Comunicação pessoal, 1992.

permitir uma descrição mais acurada da variabilidade existente no mundo. Com essa finalidade, foi levada a efeito no Brasil e no exterior uma pesquisa que resultou em nova lista contendo mais de 100 descritores, quase todos relativos a aspectos morfológicos, quantitativos e qualitativos, que podem ressaltar diferenças entre cultivares (Shepherd, 1984a).

Distribuição geográfica

A bananeira é uma planta tipicamente tropical, cujo bom desenvolvimento exige calor constante e elevada umidade. Essas condições são registradas na faixa compreendida entre os paralelos de 30° de

latitude norte e sul, nas regiões onde as temperaturas se situam entre os limites de 10 e 40°C. Há, entretanto, a possibilidade de seu cultivo em latitudes acima de 30°C, desde que a temperatura seja adequada (Moreira, 1987).

Graças à sua ampla adaptação, a bananeira é cultivada em quase todos os países tropicais. Segundo a FAO (1991), em 1990 o principal país produtor foi a Índia, seguindo-se o Brasil, Filipinas, Equador e China. Nesse ano, os países que mais exportaram bananas foram o Equador, Honduras, Costa Rica, Colômbia, Panamá e Guatemala, os quais responderam, respectivamente, por 25,0%, 12,6%, 12,0%, 11,7%, 9,0% e 4,4% das exportações mundiais.

CULTIVARES DE BANANA PARA EXPORTAÇÃO

SEBASTIÃO DE OLIVEIRA E SILVA¹

INTRODUÇÃO

A bananeira cultivada, de origem asiática, é produto de cruzamentos entre *Musa acuminata* e *M. balbisiana*. Apresenta níveis cromossômicos diplóides, triplóides e tetraplóides, com 22, 33 e 44 cromossomos, respectivamente. As combinações variadas de genomas completos das espécies parentais denominadas pelas letras A (*M. acuminata*) e B (*M. balbisiana*) recebem o nome de grupos genômicos (Simmonds & Shepherd, 1955).

Além dos grupos genômicos, foi criado o termo **subgrupo** para designar um complexo de cultivares oriundas de um único clone, através de mutação (Simmonds, 1973). (Tabela 3).

Vários autores têm procurado classificar e descrever as principais cultivares de banana. No nível mundial essa descrição foi feita por Simmonds (1973) em Trinidad e Tobago; Soto Ballesteros (1992) na Costa Rica; Haddad & Borges, (1974) na Venezuela. Trabalhos semelhantes foram levados a efeito na África, Colômbia, Filipinas e Índia, por Champion (1975), Cardeñosa-Barriga (1965), Valmayor et al. (1981) e Bhakthavatsalu & Sathiamorthy (1978), respectivamente. No Brasil, os principais trabalhos desta área foram realizados por

Alves et al. (1984); Moreira & Saes (1984); Shepherd et al. (1984); ITAL (1990); Alves (1990).

Não obstante as numerosas variedades de banana existentes no Brasil, quando são levados em conta fatores tais como a preferência dos consumidores, a produtividade, a tolerância a pragas e doenças, a resistência à seca e ao frio e o porte da planta, poucas cultivares apresentam um potencial agronômico que as tornam indicadas para fins comerciais.

Mais reduzido ainda é o número das cultivares que produzem frutos com as necessárias características para exportação. Somente as cultivares do grupo AAA, subgrupo Cavendish, e Gros Michel satisfazem esse requisito.

As cultivares do subgrupo Cavendish não são só resistentes ao mal-do-panamá como têm menor porte, em vista do que suportam plantios mais adensados e são mais precoces. As Gros Michel, por sua vez, produz cachos maiores, tolera melhor as condições adversas de seca, excesso de água e solos de baixa fertilidade, graças ao seu rizoma e sistema radicular mais desenvolvido. Além disso, são menos sensíveis a determinados parasitas, especialmente os nematóides e o moleque da bananeira. Por outro lado, as cultivares dos dois subgrupos são suscetíveis ao moko.

¹ Eng. Agr., M.Sc., Pesquisador da EMBRAPA-CNPMF, Cx. Postal 007, CEP 44380-000, Cruz das Almas, BA.

TABELA 3. Grupo genômico e subgrupo das principais cultivares de banana usadas no Brasil

Grupo Genômico	Subgrupo	Cultivares
AA	-	Ouro
AAA	-	Caipira ¹
AAA	Cavendish	Nanica, Nanicão, Grande Naine, Williams
AAA	Gros Michel	Gros Michel, Highgate
AAB	-	Maçã
AAB	-	Prata Anã ou Enxerto
AAB	-	Mysore
AAB	Prata	Prata, Branca, Pacovan
AAB	Terra	Terra, Terrinha, Pacova, D'Angola
ABB	Figo	Figo Vermelho, Figo Cinza
AAAA	-	IC-2
AAAB	-	Ouro da Mata
AAAB	-	Pioneira ²
AAAB	-	Platina

¹/ Cultivar recomendada pelo CNPMF

²/ Híbrido lançado pelo CNPMF

As cultivares dos dois subgrupos citados, Gros Michel e Cavendish, são muito exigentes em termos de nutrientes, disponibilidade de água e técnicas de cultivo, quando se objetiva maior produtividade e qualidade do produto. Seus frutos, além de exportáveis, são bastante utilizados no processamento industrial.

A separação desses dois subgrupos pode ser feita por meio da chave descrita por Simmonds (1973).

Os frutos do subgrupo Gros Michel são delgados (comprimento cinco ou mais vezes maior que a largura) e bastante curvos. Apresentam ponta em forma de gargalo de garrafa e bainhas internas de cor verde ou rosa-pálido. Sua coloração é amarelo-brilhante na maturidade.

Os frutos do subgrupo Cavendish apresentam ponta em forma de gargalo pouco acentuado e bainhas internas (especialmente nos brotos novos) de cor vermelho-brilhante. Quando maduros os frutos são esverdeados.

SUBGRUPO GROS MICHEL

É representado pelas cultivares Gros Michel e Highgate.

Cultivar Gros Michel

É originária da Malásia, sendo também conhecida pelos nomes de 'Cuyaco' (Venezuela), 'Guineo', 'Habano' (Colômbia), 'Gros Michel' (Trinidad, Tobago e Jamaica), 'Guineo Gigante' e 'Guará' (Porto Rico) e 'Blue Fields' (Havaí) (Fig. 2). É a variedade de bananeira mais robusta e mais desenvolvida, seu porte pode chegar a 8 m de altura. Por causa de sua suscetibilidade ao mal-do-panamá, a 'Gros Michel' tem sido substituída nos plantios comerciais pelas cultivares do subgrupo Cavendish. Apresenta as seguintes características:

Pseudocaule - É verde-amarelado com manchas escuras. As bainhas internas têm uma coloração rosada, diferente do tom vermelho apresentado pelo subgrupo Cavendish. A planta é alta, ultrapassa os 4 m de altura. A parte superior do pseudocaule (bainha e pecíolo) apresenta uma capa cerosa.

Pecíolo e limbo - A relação foliar (comprimento/largura da folha) situa-se entre 2,84 e 3,63. A base do canal peciolar é aberta. A cor do pecíolo e da nervura varia entre verde-claro e amarelo-esverdeado. O pecíolo é medianamente ceroso.

Cacho - É cilíndrico, pesa de 28 a 41 kg e possui 9-10 pencas compactas. Estas apresentam 16-23 dedos, cujo total se eleva a 142-199 dedos/cacho. Os frutos são doces, de tamanho grande, (comprimento cinco ou mais vezes maior que a largura), medem 16,4-24,2 cm e pesam entre 121 e 230 gramas. São curvos, com ápice em forma de gargalo de garrafa; apresentam coloração amarela forte ao amadurecer. As brácteas das flores masculinas são púrpuras e decíduas. A ráquis é verde-amarela, pilosa, com cicatriz proeminente. Sua parte masculina exibe acentuado geotropismo positivo. O coração tem ápice agudo e ombro alto.

Comportamento - O ciclo vegetativo varietal está compreendido entre 11,5 e 15 meses, sendo de 8 a 10,5 meses o período que vai do plantio ao florescimento, e de 3 a 3,5 meses, o do florescimento à colheita. A cultivar produz 38-47 folhas e 11 a 16 filhos durante o ciclo.

A planta é suscetível à sigatoka-amarela, ao moko e ao mal-do-panamá.

Cultivar Highgate

Trata-se de um mutante anão da 'Gros Michel', também conhecido pelo nome de 'Cocos'. Produz plantas fortes e resistentes ao vento, porém com dedos relativamente mais curtos.

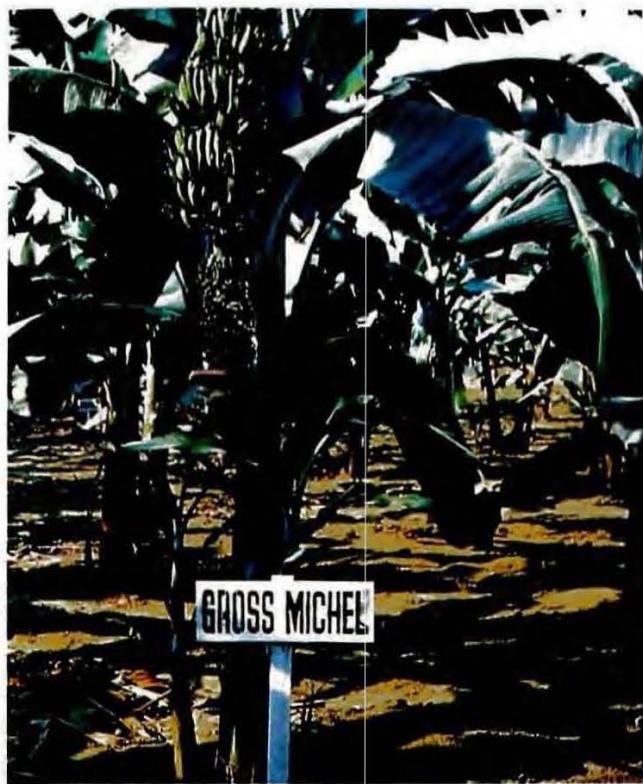


FIG. 2. Cultivar Gros Michel.

SUBGRUPO CAVENDISH

É formado por um conjunto de cultivares muito suscetíveis a mutações, cujos frutos são delgados, longos e encurvados, além de apresentarem paladar muito doce quando maduros. O subgrupo originou-se por mutação da cultivar Pisang Masak Hijau ou Lacatan (Simmonds, 1954; Haddad G. & Borges, F., 1974).

Uma das variações mais importantes do subgrupo Cavendish está relacionada com o porte das plantas. Baseando-se nessa característica, Shepherd (1984) classificou as cultivares em cinco categorias:

- Porte muito baixo: Nanica ou Dwarf Cavendish
- Porte baixo: Grande Naine e Williams Hybrid ou Giant Cavendish
- Porte médio-baixo: Nanicão, Burron e Valery
- Porte médio: Poyo e Robusta
- Porte alto: Lacatan.

Apesar de apresentarem portes distintos, as componentes deste subgrupo nem sempre são bem diferenciadas. As cultivares Poyo das Antilhas Francesas, Valery da América Central e Robusta da Jamaica, por exemplo, praticamente não apresentam diferenças (Las Variedades, 1965). Segundo Simmonds (1954; 1966), são quatro as mutações economicamente importantes: Dwarf Cavendish,

Giant Cavendish, Robusta ou Valery e Lacatan. Sua classificação pode ser feita segundo parâmetros de altura, relação foliar (comprimento/largura de folha) e retenção das brácteas da seguinte forma:

- Plantas com brácteas persistentes (total ou parcial)
- Plantas-anãs, relação foliar 1,8-2,2 - Dwarf Cavendish
- Plantas semi-anãs, relação foliar 2,1-2,6 - Giant Cavendish
- Plantas com brácteas decíduas
- Plantas medianamente altas, relação foliar 2,3-3,1 - Robusta
- Plantas altas, relação foliar 3,0-4,7 - Lacatan

Cultivar Nanica

A cultivar Nanica (Fig. 3) é a mais disseminada no mundo; é plantada em larga escala nas Ilhas Canárias, Área Mediterrânea Oeste da África, Ilha Samoa, Austrália e Brasil. Também é conhecida pelos seguintes nomes: 'Pineo Enano' (Venezuela), 'Pigmeo' (Colômbia), 'Banana d'Água', 'Caturra' e 'Nanica' (Brasil), 'Governor' (Trinidad e Tobago), 'Figue Chinoise' (Haiti), 'Guineo Enano' (Porto Rico), 'Chino' (Jamaica) e 'Dwarf Cavendish' (Austrália). Apresenta as seguintes características:

Pseudocaule - De altura variável entre 1,5 e 2 m, com manchas que vão do castanho ao preto sobre fundo verde-oliva. As bainhas, especialmente a dos filhos, têm tonalidade vermelha. A parte superior do pseudocaule (bainha e pecíolo) é marcadamente cerosa.

Pecíolo e limbo - A relação foliar oscila de 1,00 a 2,15. A cor do pecíolo e da nervura central varia entre verde-claro e amarelo-esverdeado pálido, coberto por cerosidade. As folhas são de cor verde-escuro na face superior e verde-claro na inferior, em virtude da cerosidade.

Cacho - Apresenta forma cônica, com peso médio variando de 25 a 45 kg, e os frutos da primeira penca são dispuestos de maneira desordenada. O cacho possui de 10 a 13 pencas, com 16-34 frutos por penca, totalizando 150-272 dedos.

O fruto, cujo comprimento é cinco ou mais vezes maior que a largura, mede de 14 a 25 cm e pesa de 87 a 260 gramas. Possui ápice arredondado, pedicelo mediano e cor amarelo-esverdeada ao amadurecer. Sua polpa varia do branco-cremoso ao amarelo-pálido; possui agradável sabor doce.

As brácteas masculinas são persistentes, de cor púrpura por fora e amarelo-pálida por dentro. O coração apresenta ápice agudo e ombro alto.



Pedúnculo ou engaço - Apresenta cor variável do amarelo-esverdeado-pardo ao amarelo-esverdeado-escuro; é muito piloso.

A ráquis, muito pilosa, tem cor entre o amarelo-esverdeado pardacento ao verde-esmeralda. As cicatrizes das brácteas são proeminentes. A parte masculina da ráquis apresenta-se coberta por vestígios florais, com brácteas persistentes e geotropismo positivo.



FIG. 3. Cultivar Nanica.

Comportamento - A cultivar apresenta ciclo vegetativo de 11 a 12,5 meses, sendo que do plantio ao florescimento transcorrem-se 7,5 a 8,5 meses, e do florescimento à colheita, 3,5 a 4,0 meses. Oscila entre 33 e 45 o número de folhas emitidas do plantio ao florescimento. Durante o ciclo a planta produz de 9 a 17 filhos.

A bananeira 'Nanica' apresenta resistência ao moko superior à das demais cultivares do subgrupo Cavendish. Por sua vez, é suscetível à sigatoka amarela e negra, e ao nematóide cavernícola, tolerante ao mal-do-panamá e medianamente suscetível à broca. É, entretanto, muito atacada pela traça da bananeira. Em situações de seca e baixa temperatura ambiente, apresenta problemas de engasgamento.

Cultivar Nanicão

É uma mutação da cultivar Nanica que ocorreu no Estado de São Paulo (Moreira & Saes, 1984) (Fig. 4). Suas principais características são:

Pseudocaule - A cultivar tem porte variável entre 3,0 e 3,5 m de altura. O pseudocaule apresenta coloração idêntica à da cultivar Nanica.

Pecíolo e limbo - As folhas são semelhantes às da Nanica, tendo a mesma coloração e uma roseta

foliar mais descompactada. A relação foliar situa-se entre 2,01 e 2,90; a base do canal peciolar é aberta.



FIG. 4. Cultivar Nanicão.

Cacho - O cacho é cilíndrico, de porte médio a grande, com peso entre 25 e 50 kg. Produz de 10 a 15 pencas, com 16-34 frutos por penca, totalizando 150-290 dedos. Os frutos com 15 a 26 cm de comprimento pesam entre 90 e 290 g e são mais curvos que os da bananeira 'Nanica'.

A ráquis apresenta uma pequena porção de brácteas persistentes (menor que a da 'Nanica'), cobrindo em torno de 50% das flores masculinas. A sua porção inicial, em forma de "S", é desprovida de frutos masculinos nos primeiros 10-30cm.

Comportamento - A cultivar apresenta ciclo vegetativo de 11 a 13 meses, sendo que do plantio ao florescimento transcorrem-se 7,5 a 8,5 meses, e do florescimento à colheita, de 3,5 a 4,5 meses.

A cultivar Nanicão é suscetível à sigatoka-amarela, à sigatoka-negra e ao nematóide cavernícola; é tolerante ao mal-do-panamá; e medianamente suscetível à broca. Pelo fato de possuir grande parte das brácteas decíduas, é menos resistente ao moko, quando comparada com a 'Nanica'.

Cultivar Grande Naine

É a bananeira mais cultivada na Martinica. Apresenta porte intermediário entre a 'Nanica' e a

'Nanicão' (Fig. 5). Segundo Soto Ballester (1992), as cultivares Giant Cavendish, Grande Naine e Williams Hybrid constituem um único clone. As principais características são:



FIG. 5. Cultivar Grande Naine.

Pseudocaule - A cultivar cresce até uma altura variável entre 2,0 e 3,0 metros. Comparada com a bananeira 'Nanica', apresenta uma roseta foliar menos compacta; a cor do pseudocaule, entretanto, é idêntica.

Pecíolo e limbo - A parte superior da planta (bainha-peçíolo) é marcadamente cerosa. A relação foliar situa-se entre 2,01 e 2,65. O canal do peçíolo é aberto. A cor do peçíolo e da nervura central varia entre verde-claro e amarelo-pálido esverdeado. Tanto o peçíolo como o limbo, na parte inferior das folhas, possuem cerosidade.

Cacho - O cacho apresenta forma ligeiramente cônica. Pesa de 31 a 40 kg, possui 9-11 pencas, com 12-31 dedos por penca. O número total de frutos por cacho oscila entre 145 e 197.

O fruto tem porte entre mediano e grande (comprimento cinco vezes maior que o diâmetro), mede 16-25 cm e pesa de 95 a 260 g. Apresenta ápices arredondados e pedicelos curtos. O sabor da polpa madura é idêntico ao da banana 'Nanica'.

A cor do pedúnculo ou engaço varia entre amarelo-esverdeado pardacento e verde-claro. A ráquis tem cor e pilosidade semelhantes às da banana 'Nanica', com cicatrizes proeminentes, geotropismo positivo e alguma curvatura. As brácteas são de tom púrpura por fora e amarelo-esverdeado pálido por dentro. As que se situam a partir da metade da ráquis masculina até o coração são persistentes. O coração tem ápice agudo e ombro alto.

Comportamento - O ciclo vegetativo é de 10,5 a 12 meses, com um período de 7 a 8 meses entre o plantio e o florescimento, e de 3,5 a 4 meses, do florescimento à colheita.

A 'Grande Naine' registra um dos melhores rendimentos, dentre as cultivares de exportação, além de apresentar resistência ao acamamento provocado pelos ventos. Em contraposição, é muito suscetível ao nematóide cavernícola e ao moko, bem como à sigatoka amarela e negra e ao mal-do-panamá (raça 4).



Cultivar Williams Hybrid

É cultivada em maior escala na Austrália e em Honduras, sendo também conhecida como 'Giant Cavendish'. Não apresenta diferença significativa em relação à 'Grande Naine'. Possui porte intermediário entre a 'Nanica' e a 'Nanicão'.

As folhas são mais eretas que as da 'Nanicão'. Os cachos podem atingir o peso de 25-50 kg, produzir 7 a 14 pencas, com 100-300 dedos por cacho.

A cultivar é pouco afetada por níveis baixos de temperatura, raramente apresentando sinais de *chilling*. No que concerne à resistência às enfermidades, seu comportamento é semelhante ao da 'Nanicão'.

Cultivar Valery

A cultivar Valery, da América Central, é a mesma 'Poyo' das Antilhas Francesas e 'Robusta' da Jamaica. Nos anos 60, substituiu a 'Gros Michel' nos plantios para exportação, em virtude da suscetibilidade desta última cultivar ao mal-do-panamá. Na Martinica e na Venezuela é chamada de 'Pineo'; na Jamaica, de 'Robusta'; e nos países de língua francesa, de 'Poyo'. A bananeira 'Valery' atinge praticamente a mesma altura da 'Nanicão'. Por outro lado, possui pseudocaule mais fino, folhas mais largas e mais eretas, pencas mais separadas e bananas mais compridas e mais curvas que a 'Nanica'. As principais características são:

Pseudocaule - Apresenta porte mediano (2,5-4 m), com manchas escuras que variam de pretas a castanhas. As cores verde-amarelo e verde se destacam mais nestes clones do que na 'Nanica'. As bainhas internas apresentam tonalidade vermelha brilhante.

Pecíolo e limbo - Na parte superior do pseudocaule (bainha e peçíolo) pode-se observar a presença de cera. A relação foliar situa-se entre 2,3 e 3,1; a base do canal peciolar é aberta. Em geral, a cor dos peçíolos e nervuras centrais das folhas destes clones varia entre o verde-claro e o amarelo-pálido esverdeado.

Cacho - O peso do cacho oscila entre 30 e 40 kg. Produz 9-11 pencas, com 15-25 dedos por



penca, totalizando 173-189 dedos. Os dedos medem de 16 a 28cm e pesam entre 115 e 250 g.

As brácteas das flores masculinas são decíduas, de cor gris-púrpura, mate por fora e vermelho com amarelo-pardo por dentro. O coração apresenta ombro alto e ápice agudo. As brácteas se enrolam após a abertura. O engaço possui cor que vai do amarelo-esverdeado pardacento ao verde-oliva; apresenta pilosidade.

A ráquis é pilosa; sua cor varia entre o verde-amarelo e o verde-oliva pardacento, com ligeiro geotropismo negativo em sua parte masculina. As cicatrizes são proeminentes.

Comportamento - O ciclo vegetativo varia de 10,5 a 14 meses. Do plantio ao florescimento transcorrem-se 7 a 10 meses; do florescimento à colheita o período é de 3,5 a 4 meses. São produzidas de 36 a 42 folhas durante o ciclo da planta.

A cultivar Valery é suscetível ao moko e à sigatoka amarela e negra, bem como ao nematóide cavernícola.

Cultivar Lacatan

Esta cultivar, também chamada de Filipino, distingue-se por produzir plantas mais altas e vigorosas que a 'Nanicão'. A 'Lacatan' substituiu a 'Gros Michel' e foi, por sua vez, substituída pela 'Robusta' (Valery), em virtude de problemas de acamamento. Ela é considerada como clone inicial do subgrupo que gerou todos os demais (Soto Ballester, 1992). Poderia, portanto, ser chamada não só de Nanicão Alta, como destes outros nomes pelos quais é conhecida em diferentes países: 'Gigante' (Venezuela), 'Mestiço' (Brasil), 'Giant Fig' (Trinidad e Tobago), 'Lacatan' (Jamaica), 'Monte Cristo' (Porto Rico) e 'Hamakua' (Havaí). Em relação às demais cultivares do subgrupo que integra, a 'Lacatan' apresenta a desvantagem do seu porte elevado. Outras características são:

Pseudocaule - As cores são semelhantes às dos demais clones do subgrupo Cavendish, com as manchas características. Há, no entanto, maior predomínio do verde-amarelo e do verde propriamente dito. Trata-se de plantas altas que facilmente ultrapassam 3,5 m de altura.

Pecíolo e limbo - A relação foliar desta cultivar varia entre 3,06 e 3,48; o canal do pecíolo e do limbo é aberto. A cor do pecíolo e da nervura central varia entre verde-claro e amarelo-esverdeado, com alguma cerosidade.

Cacho - É cilíndrico, com peso variável entre 36 e 57 kg. O número de pencas é de 8-11, com 16-20 dedos por penca, totalizando de 139 a 219 dedos por cacho. Os frutos medem de 17,3 a 25,6 cm de comprimento; seu comprimento é cinco vezes maior que sua largura; e pesam de 130 a 279 g. São menos curvos que os das outras cultivares Cavendish, possuem ápices arredondados, pedicelos curtos, cor verde-amarelado e polpa doce ao amadurecer.

As brácteas são decíduas. O engaço apresenta coloração verde-oliva; é medianamente piloso (pêlos médios a curtos).

A ráquis apresenta curva acentuada em forma de "S" na parte inicial, cor variável entre verde e verde-claro, e a parte superior pilosa (pêlos médios a curtos). À medida que se vai aproximando de seu extremo inferior, o número de pêlos diminui. A parte masculina desta cultivar apresenta acentuado geotropismo positivo. O coração vai diminuindo e na colheita estará reduzido ao tamanho de um ovo de galinha.

Comportamento - O ciclo varia de 12 a 14 meses. O florescimento ocorre entre 8,5 e 10 meses; desta última até a colheita transcorrem-se 3,5 a 4 meses. O número de folhas emitidas até o florescimento oscila em torno de 37. A cultivar é suscetível ao moko, à sigatoka-amarela e ao nematóide cavernícola.

ESCOLHA DA ÁREA

ÉLIO JOSÉ ALVES¹
MANOEL DE ALMEIDA OLIVEIRA²

INTRODUÇÃO

A escolha da área para o plantio é de fundamental importância para o sucesso de um cultivo comercial de banana. Os fatores mencionados a seguir são os de maior relevância: (a) as condições climáticas; (b) as condições edáficas; (c) a localização da propriedade.

CONDIÇÕES CLIMÁTICAS

Temperatura

Temperaturas altas e uniformes são indispensáveis à obtenção de altos rendimentos das bananeiras. Segundo Aubert (1971) e Ganry (1973), a temperatura ótima para o desenvolvimento normal das bananeiras comerciais situa-se em torno dos 28 °C, com mínimas não inferiores a 18 °C e máximas não superiores a 34 °C. Havendo suprimento de água e de nutrientes, essa faixa de temperatura induz o crescimento máximo da planta.

Ganry & Meyer (1975) constataram que a temperatura de 26 °C promove o crescimento máximo dos frutos. Brunini (1984), Moreira (1987) e ITAL (1990) consideraram os níveis de 15 °C e 35 °C de temperatura como os limites extremos para a exploração racional da bananeira. Abaixo de 15 °C, a atividade da planta é paralisada; acima de 35 °C, seu desenvolvimento é inibido, em consequência principalmente da desidratação dos tecidos, sobretudo das folhas. Quanto mais longo for o período de temperatura adversa, mais se prolongará o seu efeito. Esses mesmos autores salientaram que o conhecimento da temperatura local média não constitui elemento suficiente para determinar se uma área se presta ou não ao cultivo da bananeira. É indispensável conhecer também o nível e a freqüência das temperaturas mínimas.

Temperaturas inferiores a 12 °C no abrigo meteorológico provocam uma perturbação fisiológica

ca conhecida como *chilling* ou "friagem", que prejudica os tecidos dos frutos, principalmente os da casca. O *chilling* pode ocorrer nas regiões subtropicais onde a temperatura mínima noturna atinge a faixa de 4,5 °C a 10 °C. Esse fenômeno é mais comum no campo, mas pode ocorrer também durante o transporte dos cachos, na câmara de climatização ou logo após a banana colorir-se de amarelo. As bananas afetadas pela "friagem" têm o processo de maturação bastante perturbado.

Níveis baixos de temperatura também provocam a compactação da roseta foliar, dificultando o lançamento da inflorescência ou provocando o seu "engasgamento", que de tal maneira deforma o cacho a ponto de inviabilizar a sua comercialização. Quando a temperatura baixa ao nível de 0 °C, sobrevém a geada, causadora de graves prejuízos, tanto para a safra pendente como para a que se seguirá (Moreira, 1987; ITAL, 1990).

No Brasil, a maioria das microrregiões homogêneas produtoras de banana e plátano³ se enquadra nos limites de 18 °C e 34 °C. Estes são níveis de temperatura essencialmente tropicais encontrados nas regiões Norte e Nordeste, assim como em parte das regiões Sudeste e Centro-Oeste. Há cultivos em microrregiões homogêneas subtropicais dos Estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul, onde cultivares com melhor tolerância ao frio (Nanica, Nanicão, Grande Naine) têm sido utilizadas (Alves, 1986; 1990; 1991; Stover & Simmonds, 1987; Moreira, 1987; ITAL, 1990).

Precipitação pluviométrica (chuvas)

No que respeita à precipitação pluviométrica, vale ressaltar que o consumo de água pela bananeira é grande e constante. As maiores produções estão associadas a uma deficiência hídrica anual de 0,0 mm, equivalente à ausência de estação seca. Quando a deficiência hídrica anual, aferida com base no balanço hídrico, é superior a 80 mm, a cultura

¹ Eng. Agr., M. Sc., Pesquisador da EMBRAPA-CNPMF, Cx. Postal 007, CEP 44380-000 - Cruz das Almas, BA.

² Eng. Agr., Ph D., Pesquisador da EMBRAPA-CNPMF

³ Todas as cultivares e variedades de banana (AAA, AAB, ABB) para consumo *in natura*, frita ou cozida que não se enquadram no grupo AAA, subgrupo Cavendish.



não se desenvolve de maneira satisfatória e afeta, consequentemente, a produção, a produtividade e a qualidade do produto (Brunini, 1984).

A carência de água adquire maior gravidade nas fases de diferenciação floral (período floral) e no início da frutificação. Quando submetida a severa deficiência hídrica no solo, a roseta foliar se comprime, dificultando ou até mesmo impedindo o lançamento da inflorescência. Em consequência, o cacho pode perder seu valor comercial (Champion, 1975; Moreira, 1987; ITAL, 1990).

O suprimento de água está relacionado com o tipo de solo. Nos solos mais profundos, com boa capacidade de retenção de umidade, o limite de 100 mm/mês seria suficiente. Nos solos com menor capacidade de retenção, esse limite pode chegar a 180 mm/mês (Soto Ballester, 1992). É fundamental, porém, que o abastecimento hídrico assegure uma disponibilidade de água não inferior a 75% da capacidade de retenção de umidade do solo, sem que ocorra o risco de saturação do terreno, que prejudicaria a sua aeração. Nas condições naturais de distribuição de chuvas, essa disponibilidade raramente se concretiza, embora seja possível obtê-la por meio da irrigação.

Segundo Stover & Simmonds (1987), a precipitação efetiva (R) ideal é de 100 mm/mês. Esta é obtida considerando-se como sendo igual a 100 mm o índice de precipitação de todos os meses em que tenha chovido 100 mm ou mais; para os meses com índice inferior a 100 mm, considera-se o valor registrado. Com base nesse raciocínio, a precipitação efetiva anual seria de 1.200 mm. Em consequência, os meses com menos de 100 mm/mês receberiam irrigação complementar para atingir esse valor. Abaixo de 1.200 mm/ano de precipitação, os climas são considerados marginais; neles a bananeira sobrevive e frutifica somente se o clone plantado for tolerante ou resistente à seca ou se houver irrigação.

Em termos de índices de precipitação pluviométrica, as principais regiões produtoras de banana e plátano no mundo são bastante distintas, podendo ser assim agrupadas (Soto Ballester, 1992):

1. Áreas com baixa precipitação, cuja deficiência hídrica permanente requer irrigação suplementar. Nelas o nível máximo de precipitação é da ordem de 1.300 mm/ano, e o mínimo, de 500-600 mm/ano. Neste último caso, sobretudo, há necessidade da aplicação de grandes volumes de água.

2. Uma pequena área formada por planícies úmidas na zona atlântica da Costa Rica e pela região de Chanquinola, no Panamá, onde a precipitação

varia de 2.500 mm/ano (Guabito, Panamá) a 4.500 mm/ano (Guapiles, Costa Rica), distribuindo-se bem durante o ano. Neste caso não há necessidade de irrigação, mas antes de um eficiente sistema de drenagem para escoar o excesso de água nas épocas de maior precipitação.

3. Áreas com níveis de precipitação de 1.500 a 1.600 mm/ano, os quais seriam suficientes para cobrir as necessidades hídricas da bananeira, se não fosse a distribuição pluviométrica desuniforme durante o ano, responsável por déficits hídricos sazonais por períodos de três a quatro meses, o que torna indispensável a irrigação sistemática.

4. Zonas bananeiras com precipitação alta e muito alta, de 2.000 a 3.500 mm/ano, porém com déficits hídricos durante três a quatro meses do ano, os quais, embora não sendo tão severos quanto os registrados no caso anterior, são em alguns anos fortes o bastante para afetar significativamente as plantações, com perdas substanciais na colheita. Encontram-se neste caso o Vale do Urabá na Colômbia, o Vale de Sula em Honduras, as plantações de Davao nas Filipinas e a maioria das plantações do Equador. Nas zonas referidas neste item também se impõe a administração de um eficiente sistema de drenagem para escoar a água excedente durante os períodos de maior pluviosidade.

Luminosidade

No que respeita à quantidade de horas luz/dia, a bananeira requer alta luminosidade, ainda que a duração do dia aparentemente não influa no seu crescimento e frutificação.

É notório o efeito da luminosidade sobre o ciclo vegetativo da bananeira: este pode estender-se por 8,5 meses, no caso dos cultivos bem expostos à luz, e por 14 meses, no caso dos cultivos que crescem na penumbra. O mesmo efeito altera a duração do período de desenvolvimento do fruto. Em regiões de alta luminosidade, o período para que o cacho atinja o ponto de corte comercial é de 80 a 90 dias após a sua emissão, ao passo que em regiões com baixa luminosidade, em algumas épocas do ano, o período necessário para o cacho alcançar o ponto de corte comercial varia de 85 a 112 dias. Sob luminosidade intermediária, a colheita se processa entre 90 e 100 dias a partir da emissão do cacho (Soto Ballester, 1992).

A atividade fotossintética acelera rapidamente quando a iluminação se encontra na faixa de 2.000 a 10.000 lux (horas de luz por ano), sendo mais lenta

na faixa entre 10.000 e 30.000 lux, em medições feitas na superfície inferior das folhas, onde os estômatos são mais abundantes (Champion, 1975). Valores baixos (inferiores a 1.000 lux) são insuficientes para que a planta tenha um bom desenvolvimento. Já os níveis excessivamente altos podem provocar a queima das folhas, sobretudo quando estas se encontram na fase de cartucho ou recém-abertas. Da mesma forma, a inflorescência também pode ser prejudicada por esses fatores (Moreira, 1987).

Nos trópicos as condições de iluminação são bastante diversas, dada a ocorrência de estações de grande nebulosidade que limitam o número de horas de luz/dia (Champion, 1975). Para a Costa Rica, estima-se em 1.500 o número de horas-luz/ano adequado para produzir uma colheita econômica de banana, com quatro horas diárias como média (Soto Ballester, 1992).

Vento

O vento é outro fator influenciável no cultivo da banana; pode causar desde pequenos danos até a torção das plantas, principalmente se estas abrigarem cacho (ITAL, 1990). Segundo Moreira (1987), os prejuízos causados pelo vento são proporcionais à sua intensidade, a saber:

- a) chilling (se frio);
- b) desidratação da planta em consequência de grande evaporação;
- c) fendilhamento das nervuras secundárias;
- d) diminuição da área foliar pela dilaceração da folha fendilhada;
- e) rompimento de raízes;
- f) quebra da planta;
- g) tombamento.

Soto Ballester (1992) reportou que na bananicultura as perdas de colheita provocadas pelos ventos podem ser estimadas entre 20 e 30% da produção total. Esse autor ressaltou que a maioria dos clones cultivados suporta ventos de até 40 km/hora. Velocidades entre 40 e 55 km/hora produzem danos moderados, como, por exemplo, o despreendimento parcial ou total da planta, a quebra do pseudocaule e outras injúrias que vão depender da idade da planta, do tipo de clone e do seu desenvolvimento e tamanho. Quando os ventos atingem velocidade superior a 55 km/hora, a destruição pode ser total.

Os clones anões são mais resistentes ao vento do que os semi-anões ou os gigantes. Em virtude das perdas sofridas pelo clone Valery por causa da ação

dos ventos, tem-se procedido à sua substituição pelo clone Grande Naine, que é quatro a cinco vezes mais resistente. Segundo Stover & Simmonds (1987), ventos acima de 40 km/hora são os maiores causadores de perdas na produção de banana, em cultivares de porte alto e, acima de 70 km/hora, em cultivares anãs.

Em áreas sujeitas à incidência de ventos, recomenda-se o uso de quebra-ventos, como, por exemplo, cortinas de bambu, de *Musa balbisiana*, *Musa textilis* ou de outras plantas (Soto Ballester, 1992). As árvores escolhidas para esse fim devem possuir copa cilíndrica bem enfolhada e ter porte alto. Recomenda-se o uso de renques de *Bambusa oldhami*, cuja altura atinge geralmente 15 a 20 metros. Seu crescimento, entretanto, é lento; são necessários três a quatro anos para que os renques se tornem eficientes. Para superar esse problema, sugere-se o plantio intercalado com *Eucaliptus degluta*, dado o crescimento rápido do eucalipto. Quando o bambu suplantar a altura do eucalipto, este será eliminado. A distância dos renques vai depender da altura da planta utilizada como quebra-vento. No caso de *B. oldhami*, eles podem distar até 500 metros. Basicamente, os renques devem ser locados ao longo dos carreadores e caminhos. As valas de drenagem do carreador servirão para conter a invasão do sistema radicular na área protegida. As árvores dos quebra-ventos devem ser plantadas em quincôncio, à exceção do bambu, que deve ser plantado a intervalos de 3 m, em linhas simples (Moreira, 1987).

Umidade relativa

No que respeita à umidade relativa do ar, a bananeira, como planta típica das regiões tropicais úmidas, desenvolve-se melhor onde se registram médias anuais de umidade relativa superiores a 80%. Essas condições aceleram a emissão das folhas, prolongam sua longevidade, favorecem a inflorescência e uniformizam a coloração dos frutos. Por outro lado, são favoráveis ao desenvolvimento do agente causal da sigatoka amarela e de outras doenças importantes (Moreira, 1987; ITAL, 1990).

Altitude

O efeito da altitude está relacionado com vários fatores climáticos (temperatura, chuvas, umidade relativa, luminosidade, entre outros), os quais influem no desenvolvimento e produção da bananeira.

Com as variações de altitude, a duração do





ciclo biológico da bananeira se altera substancialmente (Soto Ballester, 1992). Trabalhos realizados em regiões tropicais de baixa altitude (zero a 300 m acima do nível do mar) demonstraram que o ciclo de produção da bananeira, principalmente do subgrupo Cavendish, foi de 8 a 10 meses, enquanto em regiões localizadas a 900 m acima do nível do mar ele requereu 18 meses para completar-se. Comparações de bananais conduzidos sob as mesmas condições de cultivo, solos, chuvas e umidade evidenciaram um aumento de 30 a 45 dias no ciclo de produção para cada 100 m de acréscimo na altitude do terreno (Moreira, 1987).

CONDICÕES EDÁFICAS

Topografia

Quando as condições climáticas são favoráveis, os cultivos podem ser estabelecidos tanto em encostas como em terrenos planos. A topografia da área destinada ao plantio das bananeiras condiciona o sistema de cultivo a ser adotado (tradicional ou com orientação tecnológica).

São preferíveis os terrenos planos a levemente ondulados, uma vez que estes permitem um bom arejamento e facilitam a mecanização, as práticas culturais, a colheita e a conservação do solo. Terrenos com declive acentuado dificultam a mecanização e exigem medidas de conservação (controle da erosão por meio de terraços, cordões de contorno, banquetas de proteção) geralmente muito onerosas (Moreira, 1987; ITAL, 1990; Soto Ballester, 1992).

O relevo acidentado apresenta em geral o inconveniente de possuir solos não só rasos (menos de um metro) como naturalmente bem drenados, dois fatores que, associando-se, reduzem a capacidade de retenção da água no solo. Neste caso, sobrevindo uma pequena estiagem, o bananal apresenta sintomas de seca mais cedo do que os localizados em solos de várzea. Quando o relevo é acidentado, também a irrigação é dificultada, seja por exigir o uso de motobombas de maior capacidade, e, consequentemente de maior consumo de energia, seja por tornar irregular a pressão nos aspersores, dadas as diferenças na topografia do terreno, ou, ainda, por reduzir o tempo do efeito/benefício das regas, em virtude da rápida drenagem do solo (Moreira, 1987).

Nas principais regiões produtoras de banana no mundo, as várzeas e baixadas mecanizáveis têm sido utilizadas com sucesso, especialmente na produção de banana destinada à exportação (Stover &

Simmonds, 1987; Soto Ballester, 1992). No Brasil esse tipo de terreno tem sido utilizado no cultivo das variedades Nanica e Nanicão nos Estados de São Paulo, Espírito Santo e Rio de Janeiro (Moreira, 1987), nos perímetros irrigados do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas - DNOCS, Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco - CODEVASF, bem como nos vales dos rios Piranhas-PB, Jaguaribe-CE e Moxotó-PE, no trópico semi-árido (EMBRAPA-CPATSA, 1984).

Tipos de Solos

Moreira (1987) se referiu aos seguintes tipos de solo comumente encontrados no Brasil:

1. **Podzólicos Vermelho-Amarelos** - Incluem alguns solos massapês, geralmente de profundidade média (0,60 a 1,20 m), que têm sido cultivados com bananeira. Nestes, quando a topografia é pouco acidentada e permite a mecanização, as plantas demonstram seu potencial de produção. É necessária, entretanto, a aplicação de corretivos e fertilizantes.

2. **Latossolos Roxos de média e alta fertilidade (Terra Roxa legítima)** - Têm-se revelado propícios à bananicultura. Os demais solos desta categoria, embora dotados de média a baixa fertilidade (terra roxa misturada) e de baixa fertilidade (terra roxa de campo), são também recomendados.

3) **Latossolos Vermelho-Escuros Orto** - Prestam-se normalmente à agricultura, ainda que não dispensem a adubação, a correção de acidez e a irrigação.

Agronomicamente, os solos aluviais são os mais produtivos da faixa tropical, mas representam apenas 8% dessa área. Trata-se de solos planos e insuficientemente drenados cuja textura varia de areia a argila pesada. Nas Américas Central e do Sul a maioria da banana e do plátano para fins de exportação é produzida nesses solos. Com adequada aplicação de fertilizantes, os solos aluviais vêm gerando boas produções de banana e plátano há mais de 40 anos (Stover & Simmonds, 1987).

Na escolha dos solos para o cultivo de banana e plátano, o conhecimento de suas características físicas e químicas é de primordial importância para o sucesso do empreendimento. Vale ressaltar que quanto as características químicas dos solos podem ser modificadas com adubações, as características físicas não oferecem a mesma facilidade. Sua modificação exige grande dispêndio de tempo e de recursos financeiros.

Informações acuradas sobre as principais características físicas e químicas do terreno são obtidas

mediante a análise do solo realizada em laboratório especializado. Com base no seu resultado, será feita a recomendação da adubação e calagem.

Em todo o território brasileiro encontram-se condições edáficas favoráveis ao cultivo de banana e plátano. Contudo, nem sempre são utilizados os solos mais adequados, o que se reflete em baixa produtividade e má qualidade do produto.

LOCALIZAÇÃO DA PROPRIEDADE

A localização da propriedade também é de fundamental importância para o sucesso do cultivo da banana, já que se trata de um produto perecível cuja colheita e transporte devem processar-se com rapidez e segurança. Por conseguinte, as estradas de acesso à propriedade devem permitir o trânsito de veículos para o mercado consumidor durante o ano inteiro. No caso da banana para exportação, é indis-

pensável que as estradas sejam permanentemente conservadas. Dentro da propriedade, as estradas e carreadores também devem ser conservados.

Moreira (1987) enfatizou que a bananicultura empresarial exige que as colheitas se processem de forma rápida e que os frutos, embalados prontamente e no menor espaço de tempo possível, sejam levados às câmaras de amadurecimento ou sigam para os mercados consumidores/importadores com a necessária presteza. Para tanto é condição essencial que a localização e a infra-estrutura da propriedade permitam que se imprima a desejada velocidade a essas operações.

Para assegurar bons rendimentos do cultivo de bananas, produtividade e produtos de qualidade, é indispensável que a propriedade se localize em região ou zona produtora em que não ocorra déficit hídrico ou na qual a disponibilidade de água fluvial ou de poço assegure o uso de irrigação suplementar, quando da ocorrência desse déficit.

PREPARO DO SOLO

INTRODUÇÃO

De modo geral, o preparo do solo visa a melhorar as condições físicas do terreno para o crescimento das raízes, mediante o aumento da aeração e da infiltração de água e a redução da resistência do solo à expansão das raízes; visa ainda ao controle do mato. O preparo adequado do solo permite o uso mais eficiente tanto dos corretivos de acidez como dos fertilizantes, além de outras práticas agronômicas.

CUIDADOS

No preparo do solo, os seguintes cuidados são recomendados:

a) Alternar o tipo de implemento empregado e a profundidade de trabalho. O uso de implementos com diferentes mecanismos de corte do solo (arado de disco, arado d'áveca, etc.) e em diferentes níveis de profundidade é importante para minimizar o risco de formação de camadas compactadas e de degradação do solo.

b) Revolver o solo o mínimo possível. A quebra excessiva dos torrões, com a pulverização do solo, deixa-o mais exposto ao aparecimento de crostas superficiais e, por conseguinte, à erosão.

c) Trabalhar o solo em condições adequadas de umidade. O preparo do solo com umidade excessiva aumenta o risco de compactação, além de provocar a aderência de terra aos implementos, dificultando o trabalho. Já o preparo do solo quando este se encontra muito seco resulta na formação de grandes torrões e na necessidade de maior número de gradagens para destorrar o terreno. A condição ideal de umidade para trabalhar o terreno se dá quando o solo está friável, ou seja, suficientemente úmido para nem levantar poeira durante o seu preparo nem aderir aos implementos.

d) Conservar o máximo de resíduos vegetais sobre a superfície do terreno. Os resíduos evitam ou diminuem o impacto das gotas de chuva na superfície do solo, causa de degradação da sua estrutura. Também constituem um empecilho ao fluxo das enxurradas, cuja velocidade é reduzida, diminuindo,

¹ Eng. Agr., M.Sc., Pesquisador da EMBRAPA-CNPMF, Cx. Postal 007, CEP 44.380-000, Cruz das Almas, BA.

² Eng. Agr., M.Sc., Pesquisador da EMBRAPA-CPATC, CEP 49.025-040, Aracaju, SE.



em consequência, a sua capacidade de desagregação e de transporte de solo.

Para a cultura da banana, o preparo da área para plantio pode ser feito manualmente ou com o uso de máquinas.

Preparo manual

No preparo manual, é feita inicialmente a limpeza da área, com a derrubada ou roçagem do mato, a destoca, o encoivaramento e a queima das coivaras; o preparo do solo limita-se ao coveamento manual.

Preparo mecanizado

No preparo mecanizado, a limpeza da área é feita por máquinas, tendo-se o cuidado de não remover a camada superficial do solo, que é rica em matéria orgânica. Procede-se em seguida à aração, à gradagem e ao coveamento ou sulcagem para plantio. Áreas anteriormente cultivadas com pastagens ou que apresentam subsolos compactados ou endurecidos devem ser subsoladas a 50-70 cm de profundidade. Como a maioria das raízes da bananeira ocupa os primeiros 20-40 cm de profundidade, a aração deve ser feita no mínimo a 20 cm da superfície do solo, ou mais profundamente, se possível. Em áreas declivosas deve-se reduzir o uso de máquinas, a fim de não acelerar a erosão do solo. Em todos os casos recomenda-se o uso de máquinas e implementos do menor peso possível, bem como a execução das operações acompanhando sempre as curvas de nível do terreno.

Em áreas sujeitas a encharcamento, é indispensável estabelecer um bom sistema de drenagem. O excesso continuado de umidade no solo promove perdas irreparáveis no sistema radicular, com reflexos negativos na produção da cultura.

MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO

O uso indiscriminado da terra, aliado ao seu preparo sob inadequadas condições de umidade, atua sobre as propriedades físicas do solo. Conforme a intensidade com que tais alterações ocorrem, criam-se condições limitantes ao desenvolvimento das culturas, com a consequente redução da produtividade, além de grandes perdas de solo e de água por erosão.

Conceptualmente, a conservação do solo representa o conjunto de práticas agrícolas destinadas a preservar a fertilidade química e as condições

físicas do solo. Historicamente, entretanto, a conservação do solo no Brasil tem sido vista como sinônimo de práticas mecânicas de controle da erosão, como os vários tipos de terraços, as banquetas, os cordões de contorno e outras técnicas que, se usadas isoladamente, agem tão-somente sobre 5% da erosão hídrica do solo.

As maiores perdas de solo e água em áreas com declive acentuado, cerca de 95% da erosão hídrica do solo, são provocadas pelas gotas de chuva que, ao caírem sobre o solo descoberto, rompem e pulverizam os agregados superficiais, produzindo maior ou menor encrostamento da terra, dependendo da cobertura vegetal existente, da intensidade da chuva e da declividade do terreno. Com a formação de crostas superficiais, a velocidade de infiltração de água se reduz, cuja consequência é o aumento do volume das enxurradas e de seus efeitos danosos.

O princípio básico da conservação do solo deve ser o de manter a rentabilidade do solo próxima à da sua condição original, ou o de recuperá-lo, caso sua produtividade seja baixa, usando-se para tanto sistemas de manejo capazes de controlar a ação dos agentes condicionantes do processo erosivo e dos agentes responsáveis pela degradação do solo.

De preferência, o cultivo comercial da banana deve ser feito em terrenos planos, por várias razões, entre as quais o menor desgaste do solo pelos implementos e máquinas agrícolas e a não formação dos focos de erosão tão comuns em áreas de declive.

Nas principais regiões produtoras do país, a maioria dos plantios de banana está localizada em áreas com declive acentuado. Por isso mesmo, a conservação do solo na cultura da bananeira assume grande importância como prática de cultivo, sobretudo no primeiro ciclo da cultura, quando o solo permanece descoberto durante grande parte do ano. Neste caso específico, a manutenção de cobertura morta sobre o solo é uma prática bastante recomendável, uma vez que, isoladamente, essa técnica é a que mais responde pelo controle da erosão, além de produzir outros efeitos benéficos.

A proteção do bananal com cobertura morta confeccionada com resíduos vegetais, tem por finalidade impedir o impacto das gotas de chuva sobre o solo e manter o teor de matéria orgânica em nível elevado durante toda a vida útil da cultura. O cuidado em evitar o impacto das gotas de chuva sobre a superfície do solo é de fundamental importância, dada a localização da maioria dos bananais em áreas com declive acentuado. A manutenção de níveis elevados de matéria orgânica proporciona ao solo

maior volume e disponibilidade de nutrientes, além de conservá-lo com umidade satisfatória o ano inteiro, evitando o estresse hídrico tão prejudicial à bananeira. Esse aspecto é particularmente importante na Região Nordeste, onde as estiagens prolongadas são freqüentes em alguns meses do ano. Por conseguinte, além de aumentar a retenção de água no solo, a cobertura morta contribui para reduzir os custos de condução do bananal, ao eliminar a necessidade de capinas e ao diminuir a quantidade de fertilizantes utilizada.

Nos bananais localizados em encostas íngremes, além da cobertura morta do solo, é necessária a implementação de práticas como as de plantio em nível, cordões de contorno, renques de vegetação e terraços ou banquetas, dependendo da intensidade, do tamanho da área cultivada e da lucratividade da exploração. As práticas citadas visam a reduzir a velocidade das enxurradas.

A cobertura morta é feita com resíduos do próprio bananal, inclusive folhas secas oriundas das

desfolhas e plantas inteiras após o corte do cacho. Esse material deve ser espalhado sobre toda a área do bananal e formar uma cobertura de aproximadamente 10 cm de altura. Em virtude da decomposição acelerada do material empregado, é indispensável proceder à realimentação da cobertura, sempre que necessário, utilizando-se, se for o caso, material proveniente de outras áreas.

Os testes realizados com bananeiras Terra e Prata têm demonstrado a alta eficiência do sistema de cobertura morta, no que respeita ao seu comportamento produtivo e à sua capacidade de melhoramento do solo. A retenção de água nesse sistema registrou aumentos da ordem de 90% em relação à retenção observada em solo mantido limpo por meio de capinas. Os teores de potássio e de cálcio no solo foram 139% e 183% mais elevados, respectivamente, e os aumentos de produtividade variaram de 22% a 131%, em comparação com bananeiras cultivadas em terreno mantido permanentemente limpo.

NUTRIÇÃO E ADUBAÇÃO DA BANANEIRA

ANA LÚCIA BORGES¹
ARLENE MARIA GOMES OLIVEIRA²

INTRODUÇÃO

A utilização de solos pouco férteis e a não manutenção dos níveis adequados de nutrientes durante o ciclo da planta (mãe-filho-neto) são dois fatores responsáveis pela baixa produtividade da cultura da bananeira.

Na maioria das vezes, o desconhecimento do solo e, principalmente, da exigência nutricional da cultura leva à prática de adubação inadequada que afetará significativamente o desenvolvimento e a produtividade da bananeira.

Neste capítulo são focalizados alguns tópicos que poderão contribuir para melhoria das condições de desenvolvimento da cultura.

EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DA PLANTA

A cultura da bananeira requer fertilização abundante, não só por ser grande a quantidade de

elementos exportados pelos frutos, mas também porque os solos da maioria das regiões produtoras são geralmente pobres em nutrientes, dada a presença predominante de caulinita, óxidos de ferro e alumínio, ou seja, argilas de baixa atividade, além de acidez elevada.

A bananeira é uma planta bastante exigente em nutrientes, principalmente potássio. Supera as exigências que são feitas por várias outras culturas, dentre as quais o cacau, o feijão e a mandioca (ver a Tabela 4).

É importante, entretanto, ressaltar que aproximadamente dois terços da parte aérea desenvolvida pela bananeira durante o seu período vegetativo são devolvidos ao solo sob a forma de pseudocaule e folhas, que serão mineralizados; o terço restante se perde com a colheita. Levando em conta que somente os cachos da bananeira são retirados do campo e que as folhas contendo cerca de 3% de potássio (K) retornam ao solo, acredita-se que ocorra no processo

¹ Engº. Agrº., D.Sc., Pesquisadora da EMBRAPA-CNPMF, Cx. Postal 007, CEP 44 380-000, Cruz das Almas, BA.

² Engº. Agrº., M.Sc., Pesquisadora da EMBRAPA-CNPMF.

TABELA 4. Extração de macronutrientes por algumas culturas.

Cultura	Produção (t/ha)	N	P	K	Ca
		Kg/ha			
Banana (cachos)	30	142	18	365	13
Amendoim (frutos)	3	201	16	140	113
Batatinha (tubérculos)	40	80	5	120	49
Cacau (frutos)	1	20	6	30	3
Café (frutos)	2	33	3	52	7
Cana-de-açúcar (colmos)	100	132	8	110	13
Feijão (vagens)	1	37	4	22	4
Mandioca (raízes)	19	39	4	32	12
Milho (grãos)	6,4	122	24	30	0,4
Tomate (frutos)	41	72	18	130	7

FONTE: Malavolta (1980)

acima descrito uma recuperação significativa da quantidade de K aplicada, bem como de outros nutrientes.

Em ordem decrescente, a bananeira absorve os seguintes nutrientes:

Macronutrientes: K > N > Ca > Mg > S > P

Micronutrientes: Cl > Mn > Fe > Zn > B > Cu

Os picos de absorção ocorrem do quarto mês até o florescimento (sétimo ao décimo mês).

Em média, um bananal absorve por hectare 1.300 kg de K, 350 kg de N, 200 kg de Ca, 100 kg de Mg, 60 kg de S e 50 kg de P e exporta do solo, por

tonelada de fruto, 1,8 kg de N, 0,23 kg de P, 5,4 kg de K, 0,21 kg de Ca e 0,27 kg de Mg (ver a Tabela 5).

IMPORTÂNCIA DOS NUTRIENTES NA PLANTA

Macronutrientes

Nitrogênio

O nitrogênio (N) é um nutriente muito importante para o crescimento vegetativo da planta, principalmente nos três primeiros meses quando o meristema está em desenvolvimento. O N favorece o crescimento vegetativo, bem como a emissão e desenvolvimento dos rebentos, além de aumentar consideravelmente a quantidade de matéria seca.

Os sintomas de deficiência de nitrogênio aparecem no início do desenvolvimento da planta, sob a forma de clorose generalizada das folhas. Ocorre também redução da distância entre as folhas, o que dá à planta um aspecto de "roseta" (Fig. 6). Além disso, não só o número de folhas é menor, como aumenta o número de dias para a emissão de uma folha.

O excesso de N afeta os frutos, levando à produção de cachos fracos e pencas separadas.

A deficiência de N pode ser corrigida com a aplicação de 75 a 300 kg/ha de nitrogênio.

Fósforo

O fósforo (P) é o macronutriente menos absorvido pela bananeira, sendo 56% exportados pelos frutos. Este nutriente favorece o desenvolvimento vegetativo geral e o sistema radicular da planta,

TABELA 5. Quantidades médias de macronutrientes extraídas pelos frutos da bananeira.

Produtividade (t/ha/ciclo)	Cultivar	Densidade (pl/ha)	N	P	K	Ca	Mg	Fonte
			kg/t					
42	Nain	2500	1,7	0,20	4,8	0,12	0,18	Martin-Prével, 1962
42	Poyo	2500	1,7	0,21	5,1	0,19	0,21	Martin-Prével, 1962
39	Grande Naine	2500	1,5	0,19	4,1	0,11	0,33	Montagut & Martin-Prével, 1965
50	Poyo	2500	1,9	0,19	5,0	0,21	0,24	Montagut & Martin-Prével, 1965
22	Gros Michel	1246	2,0	0,29	5,9	0,25	0,26	Martin-Prével et al., 1968
77	Nanicão	2500	1,9	0,26	8,2	0,27	0,28	Gallo et al., 1972
75	Americanai	1785	1,7	0,22	5,5	0,21	0,28	Marchal & Mallessard, 1979
32	French-sombre	1428	2,3	0,30	6,0	0,20	0,36	Marchal & Mallessard, 1979
9,3	Prata	1110	1,2	0,11	3,1	0,21	0,32	Gomes, 1988
33	Pacovan	1666	1,9	0,30	5,9	0,38	0,36	Neves et al., 1991
Média			1,8	0,23	5,4	0,21	0,27	

influindo ainda nas funções dos órgãos florais. Assim, seu não suprimento constitui fator limitante.



FIG. 6. Deficiência de nitrogênio.

Em solos com baixo teor de P as plantas apresentam crescimento atrofiado e raízes pouco desenvolvidas. As folhas mais velhas são tomadas por uma clorose marginal, ficam retorcidas, e os pecíolos quebram; as folhas novas adquirem uma tonalidade verde-azulada. No caso de carência aguda, a necrose marginal sobrevém geralmente sem clorose prévia, desenvolvendo-se descontinuadamente e de modo angular em direção à nervura central, com grandes dentes de serra (Fig. 7).



FIG. 7. Deficiência de fósforo.

Potássio

O potássio (K) é considerado o elemento mais importante para a nutrição da bananeira, na qual está presente em quantidade elevada. Corresponde aproximadamente a 62% do total de macronutrientes e 41% do total de nutrientes da planta. Além disso, 54% do K total são exportados pelos frutos. É um elemento importante não só na translocação dos

fotossintatos e no balanço hídrico, mas também na produção de cachos e pencas, e na qualidade e resistência dos frutos, acelerando seu desenvolvimento e maturação.

A deficiência de potássio se caracteriza pelo amarelecimento rápido e murchamento precoce das folhas mais velhas, por manchas peciolares violáceas e deformações do cacho (Fig. 8). O cacho é a parte da planta mais afetada pela falta de K, que reduz a produção de matéria seca. Com o baixo suprimento de K, a translocação de carboidratos das folhas para os frutos diminui e, mesmo quando os açúcares atingem os frutos, sua conversão em amido é restrita, produzindo frutos “magros” e cachos impróprios para comercialização.

Para a correção da deficiência de potássio, recomenda-se a aplicação de 150 a 450 kg/ha de K₂O, dependendo do resultado da análise de solo e foliar.



FIG. 8. Deficiência de potássio.

Cálcio

O cálcio (Ca) é um elemento imóvel na planta. Por conseguinte, sua carência se manifesta principalmente nas folhas novas. A deficiência de Ca se caracteriza por cloroses marginais, descontínuas e em forma de dentes de serra, corrugamento do limbo e diminuição do tamanho da folha (Fig. 9).



FIG. 9. Deficiência de cálcio.

Magnésio

O magnésio (Mg) é um macronutriente importante em diversos processos fisiológicos da bananeira e, necessariamente, deve existir em quantidade suficiente no solo, quando da aplicação de uma dose elevada de potássio. Isso se faz necessário para impedir o aparecimento do “azul-da-bananeira”, uma deficiência de magnésio provocada pelo excesso de potássio, que se manifesta quando a relação K/Mg no solo é superior a 0,6, enquanto nas folhas é superior a 4,5 no florescimento e a 2,0 na colheita.

A deficiência de magnésio se caracteriza pelo amarelecimento paralelo às margens do limbo foliar, por deformações e irregularidades nas emissões florais e podridão dos pecíolos, com mau cheiro e tombamento das bainhas do pseudocaule (Fig. 10).



FIG. 10. Deficiência de magnésio.

O sintoma mais comum no campo é a permanência da cor verde na margem das folhas mais velhas, enquanto a área entre a margem e a nervura foliar principal se torna clorótica, também conhecida como clorose magnesiana (Fig. 11).

O “azul-da-bananeira” se caracteriza principalmente por manchas pardo-violáceas nos pecíolos, sempre associadas à “clorose-magnesiana”.

A deficiência de Mg pode ser corrigida aplicando-se 50 a 100 kg/ha de sulfato de magnésio.



FIG. 11. Deficiência de magnésio.

Enxofre

O enxofre (S) afeta principalmente os órgãos jovens da planta, onde a sua ausência se expressa por perturbações metabólicas que dificultam a formação da clorofila, terminando por interromper as atividades vegetativas. Além disso, também interfere na qualidade do fruto.

A deficiênciade Scharacteriza-se por uma clorose generalizada do limbo das folhas mais novas que desaparece com a idade (Fig. 12). Quando a deficiência progride, há necrose das margens do limbo e pequeno engrossamento das nervuras, à semelhança do que ocorre na deficiência de cálcio. Às vezes sobrevêm mudanças na morfologia da planta, com ausência de limbo foliar, crescimento atrofiado, cachos muito pequenos ou “engasgados” (Fig. 13).

Micronutrientes

As deficiências mais comuns em bananeira são em boro (B) e zinco (Zn).

Na deficiência de B os primeiros sinais se expressam como listras amarelo-brancas que se espalham pela superfície da folha e paralelamente à nervura principal, seguidas de necrose (Fig. 14). As folhas podem ficar deformadas e apresentar redução do limbo, semelhante ao que se constata quando há deficiência de enxofre (Fig. 15). Nos casos graves, surge uma goma no pseudocaule que atinge a flor e pode até mesmo impedir sua emergência, ficando a inflorescência bloqueada dentro do pseudocaule.



FIG. 12. Deficiência de enxofre.



FIG. 13. Deficiência de enxofre.

A deficiência de boro pode ser corrigida com a aplicação no solo de 10 a 20 g de bórax por planta ou a pulverização das folhas com 10 g de bórax/10 litros de água.

As plantas com deficiência de Zn tornam-se anãs. Suas folhas são menores e lanceoladas, com listras amarelo-brancas entre as nervuras secundárias e pigmentação vermelha na face inferior (Fig. 16). Os frutos, além de pequenos, podem apresentar-se enrolados, com as pontas verde-claras e o ápice em formato de mamilo.

Os sintomas de deficiência de Zn são muitas vezes confundidos com os de infecção virótica. A deficiência ocorre mais freqüentemente em solos de pH elevado ou nos que receberam grandes doses de calcário. Às vezes também está associada a solos com alto teor de matéria orgânica e excesso de fósforo, devido ao antagonismo P/Zn.

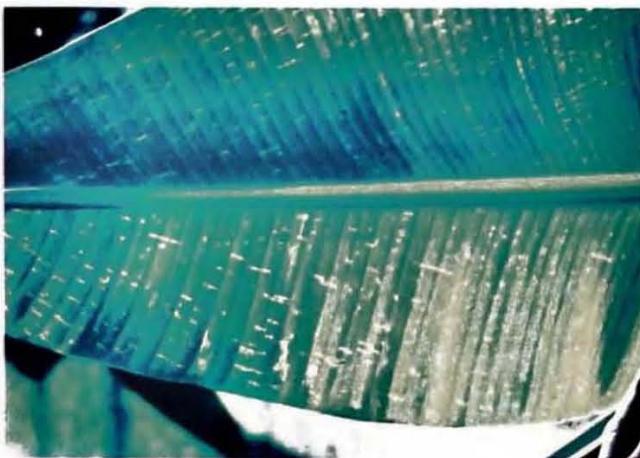


FIG. 14. Deficiência de boro.



FIG. 15. Deficiência de boro.



FIG. 16. Deficiência de zinco.



A deficiência de Zn pode ser corrigida com a aplicação no solo de 15 a 30 g/planta de sulfato de zinco ou mediante pulverizações foliares com óxido de zinco na concentração de 20 g de ZnO/10 litros de água.

O sódio (Na) não é um micronutriente essencial para a bananeira, no entanto está presente nos solos das regiões áridas e semi-áridas. As bananeiras são sensíveis ao excesso de Na e a sua toxidez provoca enegrecimento dos bordos das folhas, seguida de necrose, além de uma clorose marginal das folhas mais velhas (Fig. 17).

Na instalação da cultura deve-se dar preferência às classes de solos com teores mais baixos em Na, como também, em áreas irrigadas, tomar cuidados com a qualidade e o manejo da água.



FIG. 17. Toxidez de sódio.

ANÁLISE FOLIAR

A análise foliar consiste na utilização da planta como solução extratora dos elementos disponíveis no solo. Como as folhas são os órgãos da planta em que ocorre maior atividade química, a análise foliar é utilizada para determinar deficiências e/ou toxidez, sobretudo quando sintomas visuais semelhantes podem confundir o diagnóstico ou quando várias deficiências se manifestam simultaneamente.

Amostragem

Segundo a norma internacional, a folha amostrada é a terceira a contar do ápice, que se coleta com a inflorescência no estádio de todas as pencas femininas e não mais de três pencas de flores masculinas descobertas (sem brácteas). Faz-se a coleta de 10 a 25 cm da parte interna mediana do limbo foliar, eliminando-se a nervura central (Fig. 18).

Em uma plantação que ocupa entre um e quatro hectares, recomenda-se amostrar 10 a

20 plantas quando 70% das bananeiras já estiverem floradas.

Sugere-se proceder à análise foliar, anualmente, para se fazer ajustes no programa de adubação e, principalmente, avaliar a necessidade de aplicação de micronutrientes.

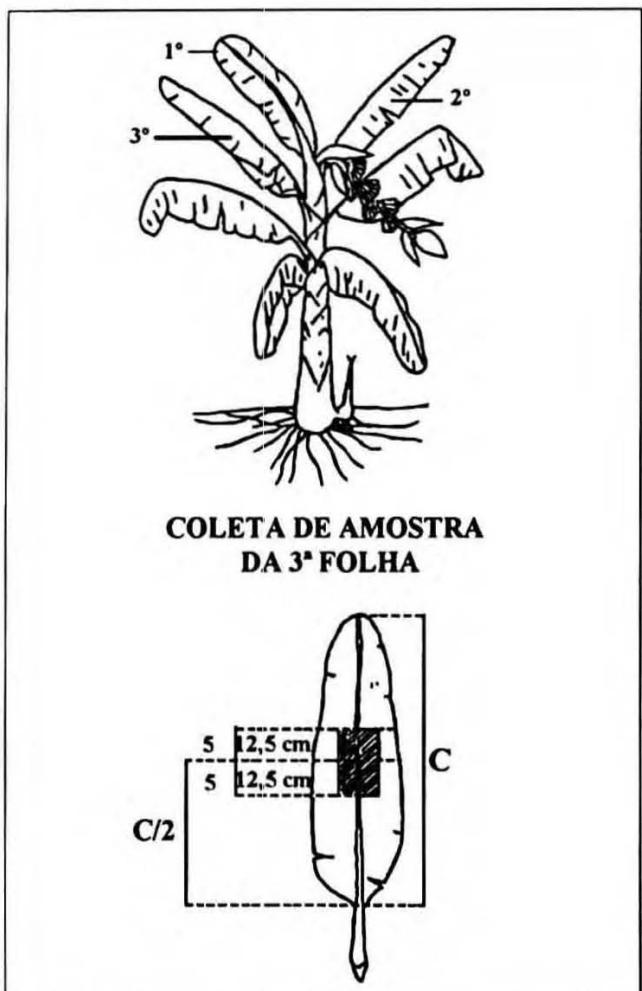


FIG. 18. Procedimento de amostragem para análise foliar.

Preparo da amostra

Após a coleta, as amostras devem ser acondicionadas em sacos de papel comum e encaminhadas ao laboratório de análise, pela via de transporte mais rápida. Não sendo possível encaminhá-las até 24 horas após sua coleta, deve-se lavá-las com água destilada, colocá-las em saco de papel e secar em forno de cozinha (70 °C) ou ao sol, antes de enviar para o laboratório.

Interpretação dos resultados

Para a interpretação dos resultados obtidos, foram definidos teores-padrão, baseados na correlação

entre a concentração do nutriente nas folhas e o desenvolvimento ou produtividade da cultura.

Na Tabela 6 são apresentados os teores-padrão de nutrientes que podem ser usados como referência.

ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO

Para fertilização do bananal, é imprescindível considerar os teores de nutrientes na planta e a disponibilidade destes no solo. A análise química do solo, muito utilizada por se tratar de um processo simples, permite a determinação dos teores de nutrientes presentes no solo e, por conseguinte, a recomendação das quantidades de calcário e de adubo que devem ser aplicadas.

Amostragem

É considerada uma etapa crítica de todo processo de análise, tendo em vista a representatividade da área.

Uma amostra representativa do solo deve ser formada por 15 a 20 subamostras retiradas da região onde as raízes das bananeiras se desenvolvem, na camada de zero a 20 cm abaixo da superfície. Além disso, devem ser coletadas aleatoriamente em área uniforme quanto a cor do solo, vegetação, produtividade, relevo, histórico da aplicação de corretivos e fertilizantes etc.

Retiradas as subamostras e formada a amostra composta, esta deve ser bem misturada, colocada na

caixinha própria para amostra de solo e encaminhada ao laboratório. Se a terra estiver muito molhada, convém secá-la ao ar, antes de colocá-la na embalagem para remessa ao laboratório.

Para o bom manejo da cultura da bananeira, a amostragem do solo deve ser realizada pelo menos seis meses antes da instalação do bananal. Recomenda-se também que a análise do solo seja feita anualmente, a fim de permitir o acompanhamento e a manutenção dos níveis adequados de nutrientes durante o ciclo da planta (mãe-filho-neto).

Recomendação de calagem e adubaçāo

As recomendações sobre calagem e adubaçāo da bananeira que figuram nos vários boletins existentes foram elaboradas com base em dados de trabalhos experimentais, especialmente pesquisa de campo relacionando a resposta da cultura à adubaçāo.

Calagem

A prática da calagem eleva o pH do solo, contribui para o aumento da disponibilidade de N, P, K, S e Mo, neutraliza o Al e/ou Mn trocáveis, fornece Ca e Mg às plantas, eleva a saturação por bases, equilibra a relação K:Ca:Mg e melhora a atividade microbiana do solo.

A influência que o pH do solo exerce no desenvolvimento das bananeiras não tem sido bastante

TABELA 6. Teores-padrão de nutrientes na parte interna do limbo 3^a folha, no estádio da inflorescência descoberta (amostra internacional de referência).

Elementos	Deficiência	Baixo	Ótimo	Toxidez
N (%)	1,6 - 2,1	2,0 - 2,5	2,7 - 3,6	
P (%)		0,12 - 0,16	0,16 - 0,27	
K (%)	1,3 - 2,6	2,7 - 3,2	3,2 - 5,4	
Ca (%)	0,15		0,66 - 1,20	
Mg (%)	0,07 - 0,25		0,27 - 0,60	
S (%)			0,16 - 0,30	
Cl (%)			0,9 - 1,8	3,5
Fe (ppm)			80 - 360	
Mn (ppm)	40 - 150		200 - 1800	>3000
Zn (ppm)	6 - 17		20 - 50	
Cu (ppm)		< 5?	6 - 30	
B (ppm)		< 10?	10 - 25	30 - 100
Na (ppm)		< 60		>3500

FONTE: IFA (1992).

estudada. Essas plantas se desenvolvem em solos com pH extremos de 3,5 a 9,0, embora a faixa de 5,5 a 6,5 seja a ideal.

Para o Estado da Bahia a necessidade de calcário (NC) é calculada empregando-se a seguinte fórmula:

$$NC(t/ha) = [4 - (meq Ca + Mg/100cm^3)] \times f$$
$$f = 100/PRNT$$

Já para o Estado de São Paulo, a calagem é determinada elevando-se a saturação por bases a 70%, quando o valor de V for inferior a 60%.

$$NC(t/ha) = \frac{(V_2 - V_1) CTC}{100} \times f$$

$$S = K + Ca + Mg + Na$$

$$CTC = S + H + Al$$

$$V = \frac{100 \times S}{CTC}$$

$$V_1 = \text{Saturação de bases atual}$$

$$V_2 = \text{Saturação de bases adequada}$$

A aplicação de calcário, quando recomendada, será feita com a antecedência mínima de 30 dias do plantio. O calcário deve ser aplicado a lanço, após a aração, e incorporado por meio da gradagem. Na impossibilidade do uso de máquina, a incorporação pode ser efetuada por ocasião da capina. Recomenda-se o uso de calcário dolomítico, que contém cálcio e magnésio, para evitar a ocorrência do distúrbio fisiológico "azul-da-bananeira".

Adubação

O sucesso da resposta à adubação vai depender não só do emprego de quantidades adequadas, mas também da localização e da época de aplicação do adubo que facilitem a sua absorção pela planta e evitem perdas.

Canteiro

Os canteiros são utilizados para produção de mudas pelo método do fracionamento do rizoma. Recomenda-se aplicar 20 litros de esterco de curral por m².

Viveiros

Os viveiros são áreas estabelecidas com a finalidade exclusiva da produção de mudas de alta qualidade.

Recomenda-se a aplicação de três litros de esterco de curral curtido por cova, assim como a aplicação mensal de 40-100 g de uréia/touceira, a partir do 1º mês (1 a 2 aplicações/ano). Além da

adubação nitrogenada, caso o solo apresente teor de K inferior a 80 ppm, recomenda-se que dois meses após o plantio e depois a cada três meses, sejam aplicados 140 g de KCl/touceira.

Campo

Matéria orgânica

A melhor forma de fornecer o nitrogênio no plantio é por meio de matéria orgânica, pois neste caso as perdas são mínimas e há, além disso, estímulo significativo ao desenvolvimento das raízes.

Sempre que houver disponibilidade de adubo orgânico, este deve ser colocado na cova de plantio, principalmente nos solos arenosos, na forma de esterco de curral (10 a 15 litros/cova) ou esterco de aves (1 a 2 kg/cova) ou torta de mamona (0,5 a 1 kg/cova) ou outras fontes orgânicas disponíveis. No bananal instalado e sempre que viável, a adubação orgânica deve ser feita de seis em seis meses.

Considerando-se que dois terços dos restos vegetais da bananeira retornam ao solo, estima-se que estes forneçam aproximadamente 180-200 toneladas de material orgânico por ano por hectare.

As bananeiras reagem sempre de forma favorável a toda e qualquer adubação orgânica. Esta, além de conter nutrientes, mantém a umidade e melhora física e biologicamente o solo.

Minerais - Macronutrientes

Nitrogênio: Nas regiões bananeiras do mundo as doses usadas são muito variáveis. Na África (Costa do Marfim e Ilhas Canárias) usam-se de 110 a 560 kg N/ha/ano; em Israel, na Ásia (Índia e Formosa) e na Austrália são empregados 110 a 600 kg N/ha/ano. As doses usadas na América Latina (Costa Rica, Honduras) e no Caribe (Jamaica, Martinica, Guadalupe) variam de 160 a 300 kg N/ha/ano. No Brasil as recomendações variam de 90 a 300 kg N/ha/ano.

O nitrogênio deve ser parcelado no mínimo em três a quatro aplicações, pois é um nutriente facilmente perdido no solo. A primeira aplicação deve ser feita em cobertura, em torno de 30 a 45 dias após o plantio.

Fósforo: As doses de P recomendadas nas regiões bananeiras do mundo variam de 80 a 690 kg P₂O₅/ha/ano. No Brasil estas doses variam de 0 a 150 kg P₂O₅/ha/ano, dependendo dos teores do solo. Para o Estado da Bahia, quando os teores de P nos solos forem superiores a 20 e 40 ppm, respectivamente para as condições de sequeiro e irrigada, dispensa-se a adubação fosfatada.



Quando indicado, o P deve ser aplicado na cova de plantio, por ser um elemento com pouca mobilidade no solo e para diminuir a sua fixação. Deve ser misturado à terra de enchimento da cova junto com o adubo orgânico e, se necessário, repetir a adubação fosfatada anualmente (após análise de solo), em cobertura.

Potássio: As quantidades de K recomendadas nas regiões bananeiras do mundo variam de 228 a 1.600 kg de K₂O/ha/ano. No Brasil variam de 0 a 625 kg K₂O/ha/ano, dependendo dos teores do solo.

A quantidade indicada pela análise do solo deve ser dividida em três a quatro aplicações, pois é um nutriente facilmente perdido no solo, principalmente nos mais arenosos. A primeira aplicação deve ser feita em cobertura, do terceiro ao quarto mês após o plantio, coincidindo com a segunda aplicação de N.

As Tabelas 7 e 8 mostram as recomendações para o uso de adubação no Estado da Bahia, para bananeira sob condições de sequeiro e irrigada, respectivamente.

TABELA 7. Recomendações para o uso de fertilizantes na Bahia, para a bananeira sob condições de sequeiro.

Nutrientes	Plantio	Em cobertura - após o plantio				
		1º ao 2º mês	4º ao 6º mês	7º ao 9º mês	10º ao 12º mês	A partir do 1º ano*
N (kg/ha)						
Nitrogênio:	Mineral	-	25	25	25	25
	Orgânico	40	-	-	-	-
Fósforo no solo - ppm P (Mehlich)	P ₂ O ₅ (kg/ha)					
Até 6	40	-	-	-	-	40
7 a 13	30	-	-	-	-	30
14 a 20	20	-	-	-	-	20
Potássio no solo - ppm K (Mehlich)	K ₂ O (kg/ha)					
Até 40	-	-	150	150	150	450
41 a 80	-	-	100	100	100	300
81 a 120	-	-	50	50	50	150

FONTE: Comissão Estadual de Fertilidade do Solo (1989).

TABELA 8. Recomendações para o uso de fertilizantes na Bahia, para a bananeira, sob condições irrigadas.

Nutrientes	Plantio	Em cobertura - dia após o plantio				
		90	180	270	360	A partir do 1º ano*
N (kg/ha)						
Nitrogênio:	Mineral, ou Orgânico	25	50	50	50	300
Fósforo no solo - ppm P (Mehlich)	P ₂ O ₅ (kg/ha)					
Até 10	150	-	-	-	-	100
11 a 20	120	-	-	-	-	70
21 a 40	80	-	-	-	-	40
Potássio no solo - ppm K (Mehlich)	K ₂ O (kg/ha)					
Até 60	50	50	50	50	50	400
61 a 120	35	35	35	35	35	300
121 a 160	20	20	20	20	20	150

FONTE: Comissão Estadual de Fertilidade do Solo (1989).

Enxofre: Os adubos formulados N P K apresentam em geral o inconveniente de não conterem enxofre, já que na sua composição entram normalmente uréia, superfosfato triplo e cloreto de potássio. Por conseguinte, recomenda-se, sempre que possível, alternar as fontes de N com sulfato de amônio e, de P, com superfosfato simples. Acredita-se que a aplicação de sulfato de amônio seja suficiente para suprir o enxofre necessário às plantas.

Caso contrário, recomenda-se a aplicação de 30 a 50 kg de S/ha/ano.

Em bananais já implantados (a partir do 1º ano), utilizar as doses anuais recomendadas na tabela, após análise de solo, sendo o P aplicado de uma única vez e o N e o K divididos em 3 a 4 aplicações. Dentro de cada época prevista, a aplicação dos adubos deve ocorrer em períodos de boa umidade no solo, de modo a facilitar o aproveitamento dos nutrientes.

A partir do 1º ano, as doses de N e K₂O deverão ser divididas em quatro aplicações a cada período de 90 dias.

Minerais - Micronutrientes

Não é comum a adubação com micronutrientes. No entanto, podem ser colocados no plantio 50g de FTE BR 12/cova para prevenir futuras deficiências.

Época da adubação e localização do adubo

Como as bananeiras são plantas de crescimento constante, deveriam ter nutrientes disponíveis durante todo o ciclo da cultura, necessitando que o fracionamento dos fertilizantes fosse feito mensalmente. Porém, nem sempre isso ocorre, por limitações climáticas e econômicas.

As adubações devem ser feitas de preferência após o desbaste, porém antes da desfolha, para permitir que as plantas aproveitem melhor os nutrientes e que se possa, com as folhas eliminadas, preparar uma cobertura para proteger o adubo das chuvas fortes e da temperatura elevada (volatilização do nitrogênio).

Caso três ou quatro fracionamentos não sejam possíveis, pode-se reduzi-los para dois, porém em hipótese alguma se fará a adubação de uma só vez. Onde as chuvas forem fortes e freqüentes, deve-se optar pela aplicação de fertilizantes duas vezes por ano, antes e no final do período chuvoso. Nesse caso, as épocas previstas para a adubação devem coincidir com os períodos em que a umidade do solo é adequada, para facilitar o melhor aproveitamento dos nutrientes.

As adubações em cobertura devem ser feitas em círculo, numa faixa de 10 a 20 cm de largura, distante 20 a 40 cm da muda, aumentando-se a distância com a idade da planta (Fig. 19). No caso de terrenos inclinados, a adubação deve ser feita em meia-lua, do lado de cima da cova e ligeiramente incorporada ao solo. No bananal adulto, os adubos são distribuídos em meia-lua em frente à planta neta (Fig. 20). Nos plantios muito densos e em terrenos planos, a adubação pode ser feita a lanço nas ruas.

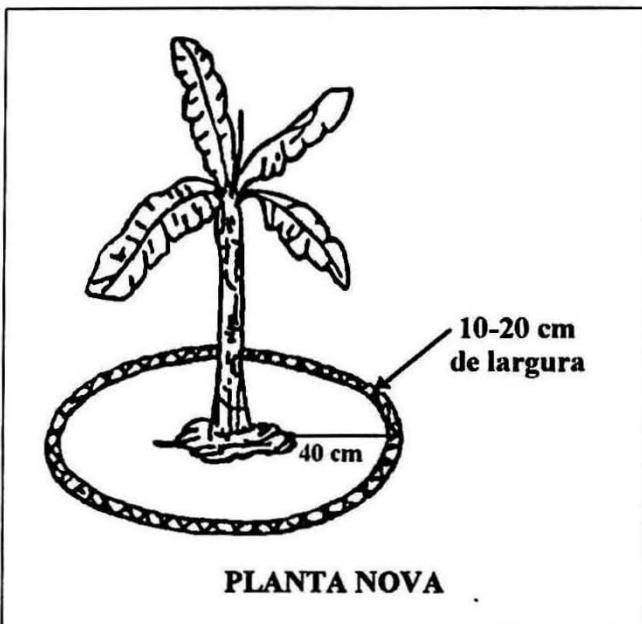


FIG. 19. Localização dos adubos aplicados em cobertura na muda.

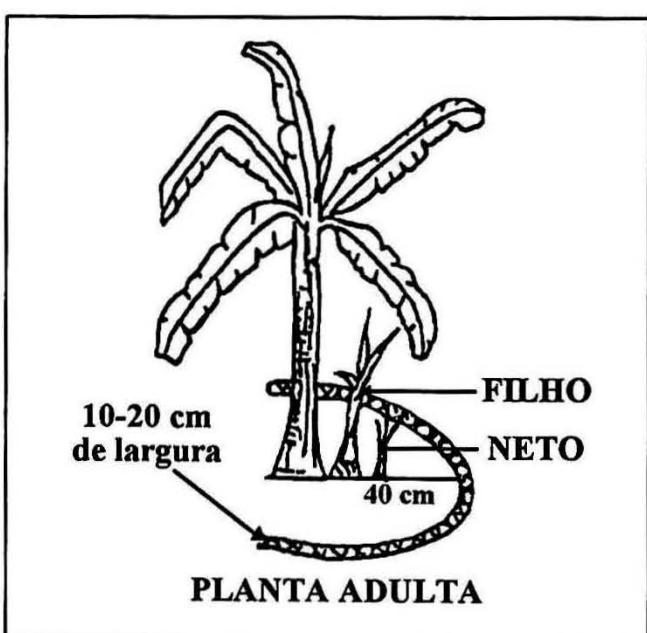


FIG. 20. Localização dos adubos aplicados em cobertura na planta adulta.

Fontes de fertilizante

As fontes mais solúveis devem ser preferidas, por exercerem uma ação mais rápida no desenvolvimento da planta. Fontes que contenham enxofre devem ser sempre utilizadas. A disponibilidade no mercado e o custo do fertilizante são fatores que devem pesar na sua escolha.

Fontes de N: esterco de curral (0,5% N), esterco de aves (2% N), torta de cacau (3% N), torta de mamona (5% N), uréia (44% N), sulfato de amônio (20% N), nitrocálcio (27% N), nitrato de amônio (32% N), fosfato diamônico-DAP (16% N), fosfato monoamônico-MAP (9% N), nitrato de potássio (13% N). A uréia e o sulfato de amônio podem ser empregados no preparo de soluções fertilizantes. A uréia pode ser empregada em várias formulações, principalmente em meio ácido. Solubilidade em água a 25 °C-119 g/100 g de água.

Fontes de P: superfosfato simples (18% P_2O_5), superfosfato triplo (41% P_2O_5), DAP (45% P_2O_5), MAP (48% P_2O_5), termofosfato magnesiano (17% P_2O_5). O ácido fosfórico (52% P_2O_5 e 4% gesso) pode ser usado no preparo de adubação líquida.

Fontes de K: KCl (58% K_2O), sulfato de potássio (48% K_2O), nitrato de potássio (48% K_2O), sulfato duplo de K e Mg (18% K_2O). O KCl é a fonte mais comum e econômica existente no mercado para o preparo de soluções fertilizantes. No entanto, fertilizantes especiais podem ser preparados a partir do sulfato de potássio (solubilidade - 51g/100g de água) ou do Sulfato duplo de magnésio e potássio (solubilidade - 21,5g/100 g água).

Fontes de S: sulfato de amônio (23% S), superfosfato simples (11% S), sulfato de potássio (16% S), sulfato duplo de K e Mg (23% S), sulfato de magnésio (13% S), S elementar (95% S), sulfato de Ca-gesso (13% S).

Fontes de Ca: calcários, superfosfato simples (19% Ca), termofosfato magnesiano (19% Ca), fosfatos parcialmente acidulados, sulfato de Ca (16% Ca).

Fontes de Mg: calcários, sulfato de Mg (9% Mg), sulfato duplo de K e Mg (4,5% Mg), termofosfato magnesiano (7% Mg).

Fontes de B: ácido bórico (17% B), borax (11% B), FTE BR12 (2,17% B).

Fonte de Cu: sulfato de cobre (13% de Cu), FTE BR12 (0,8% Cu).

Fonte de Mn: sulfato de manganês (25% de Mn), óxido de manganês (41% Mn), FTE BR 12 (3,48% Mn).

Fontes de Zn: sulfato de zinco (20% de Zn), óxido de zinco (50% Zn), FTE BR 12 (9,24%).

Adubação foliar

A adubação foliar pode ser feita em atomização, utilizando-se os mesmos esquemas e equipamentos desenvolvidos para o controle do mal-de-sigatoka. As pulverizações devem ser feitas no final da tarde, quando a temperatura ambiente é mais baixa e há maior umidade relativa, evitando-se a possibilidade de queimaduras nas folhas.

As folhas da bananeira são muito eficientes para absorver os elementos minerais. As concentrações recomendadas são: ácido bórico a 0,1%; sulfato de cobre a 0,5% neutralizado com cal; sulfato ferroso a 0,5%; sulfato de manganês a 0,25%; molibdato de sódio ou de amônio contendo 4 mg/L de molibdênio; sulfato de zinco a 0,5%; uréia a 5%; cloreto de potássio a 5% e sulfato de magnésio a 3%.

Em plantas novas recomenda-se aplicações a alto volume, ou seja, em viveiros recomenda-se uréia a 1% (100 g de uréia/10 L água); em plantas adultas são feitas a baixo volume (30L/ha).

Sabe-se que a absorção dos adubos foliares é influenciada por condições inerentes à folha (estrutura, composição química, idade etc), por fatores relacionados com os nutrientes (mobilidade) e ainda pelos inerentes às soluções aplicadas (concentração, pH, mistura de nutrientes, etc).

AGRADECIMENTOS

Aos pesquisadores do CIRAD-FLHOR Dr. Marchal, Dr. Martin-Prével e Dr. Charpentier pela cortesia das Figs. 6 a 17, publicadas neste trabalho.



IRRIGAÇÃO



SIZERNANDO LUIZ DE OLIVEIRA¹

INTRODUÇÃO

A irrigação tem como principal propósito suprir as necessidades hídricas das plantas. Não funciona isoladamente, mas, sim, conjugada com outras práticas agrícolas, de forma a beneficiar a cultura, a sociedade em geral e o produtor em particular. É indispensável nas regiões onde a chuva natural não atende às necessidades das plantas durante todo o seu ciclo de vida ou em parte dele. Finalmente, permite não só ampliar o tempo de exploração da planta e o número de colheitas, como ainda melhorar a produção já existente.

Com referência às bananeiras, sabe-se que em grande parte das regiões onde elas são cultivadas o nível de precipitação é insuficiente para o crescimento e desenvolvimento satisfatório das plantas, cuja consequência é a queda da quantidade e qualidade dos frutos produzidos.

A opção pela irrigação com vistas a solucionar esses problemas nem sempre, é bem sucedida. Em alguns perímetros públicos irrigados, a baixa produtividade e qualidade do produto muitas vezes se deve à escolha do método e/ou ao manejo da irrigação. Pesquisas têm mostrado que nos perímetros citados, irrigados por superfície, a bananeira cultivar Nanicão chegou a produzir 100 t/ha (Barreto et. al., 1983). Os colonos, entretanto, não produzem mais que 30 t/ha. Nos dados mencionados está implícita uma diferença de 230%, correspondente a um acréscimo na safra conseguido sem que o sistema tradicional de produção fosse significativamente onerado.

Quanto à qualidade do produto, característica fundamental da produção para fins de exportação, outras práticas agrícolas, como tratamento fitossanitário, adubação, manejo adequado dos frutos na colheita e no pós-colheita, são indispensáveis. Isto significa que em agricultura irrigada as práticas agrícolas são complementares. A não-execução de qualquer dessas práticas se reflete imediatamente na queda do nível de qualidade e/ou de quantidade do produto, comprometendo o retorno do investimento.

MÉTODOS DE IRRIGAÇÃO

A definição correta do método de irrigação a ser utilizado é extremamente importante para o produtor. Dela vai depender a viabilidade econômica do investimento.

No que respeita à cultura da bananeira, não há restrições à maioria dos métodos de irrigação de uso corrente. Sua escolha vai depender das condições locais de cultivo, como, por exemplo, o tipo do solo e seu relevo, o custo da implantação, manutenção e operação da irrigação, bem como a quantidade e qualidade da água e da mão-de-obra disponível, dentre outros fatores.

As bananeiras não suportam encharcamento prolongado (por mais de um dia) por causar asfixia no seu sistema radicular e a consequente redução de sua capacidade de absorção de nutrientes. Seus produtores devem evitar tanto o sistema de irrigação por inundação permanente (comumente utilizado em rizicultura) como os plantios em áreas sujeitas a alagamento constante.

A seguir são descritos os métodos de irrigação mais utilizados no cultivo de bananeiras:

Métodos localizados

Microaspersão e gotejamento

Estes dois sistemas de irrigação são bastante utilizados em regiões onde o fator água é limitante, embora nelas se pratique intensiva agricultura irrigada com produtos de alto valor econômico. Ao empregar um desses sistemas de irrigação, o produtor deve maximizar a produtividade por milímetro de água aplicado. Segundo Bernardo (1989), os sistemas de irrigação localizada se distinguem pelas seguintes características:

- Maior eficiência no uso da água, pela possibilidade de melhor controle da lâmina d'água aplicada; menor perda por evaporação, percolação e escoramento superficial, bem como maior eficiência geral da irrigação, pelo fato de os métodos localizados não serem afetados nem pelo vento nem pela interferência direta do irrigante.

¹ Eng. Agr., D.Sc., Pesquisador da EMBRAPA-CNPMF, Cx. Postal 007, CEP 44 380-000, Cruz das Almas, BA.

- Maior eficiência no uso da adubação, ao permitirem a fertirrigação, que concentra a aplicação do adubo diretamente no bulbo molhado onde se encontra o sistema radicular da planta.

- Maior eficiência no controle de pragas e doenças. Como a parte aérea da bananeira não é molhada, não há remoção dos defensivos porventura aplicados nas folhas ou frutos.

- Adaptabilidade a diferentes solos e topografia, permitindo maior aproveitamento de áreas para cultivos irrigados.

- Maior produtividade, uma vez que, por ser fixa, a irrigação localizada permite a aplicação mais freqüente de água, cuja consequência é a menor variação nos níveis de umidade do solo. Com isso aumenta a produtividade das plantas, principalmente no caso das culturas sensíveis a déficits hídricos. No que respeita à bananeira, além de maior produtividade, os frutos desenvolvem-se mais uniformemente, resultando em melhor qualidade.

Ao se utilizar a irrigação localizada na cultura da bananeira (Figs. 21 e 22), o volume de solo molhado, medido na faixa de 30-40 cm de profundidade onde se concentram as raízes de absorção, não deve

ser inferior a 40% da área ocupada por planta. Garante-se com isso que mais de 90% do sistema radicular é irrigado, o que favorece o processo de transpiração da cultura (Rodrigo Lopez & Hernandez Abreu, 1981). Daí se conclui que a irrigação localizada nem sempre será de alta freqüência, como muitos produtores supõem ou são levados a crer por profissionais pouco afeitos a essa área de conhecimento.

Na irrigação localizada, a freqüência das regas é definida levando-se em conta a evapotranspiração da cultura, a capacidade que tem o solo de reter água e o volume de solo a ser molhado. O esquema traçado deve permitir um desenvolvimento radicular profundo com exploração máxima dos nutrientes do solo, sem que ocorram perdas significativas de produtividade. Desse modo evitam-se os freqüentes tombamentos de plantas em áreas de ventos fortes e o acúmulo de produtos tóxicos e/ou patógenos com influência negativa na absorção de água e nutrientes (Hernandez Abreu et. al., 1987). Além disso, o produtor que adota a irrigação localizada dispõe de maior tempo para corrigir qualquer avaria que possa ocorrer no sistema de irrigação, pois nas circunstâncias descritas as plantas apresentam maior resistência a um déficit hídrico.

Método por superfície

É o mais antigo de todos os métodos de irrigação. Pode ser eficiente quando projetado e manejado adequadamente (Soares, s/d). É representado pelos sistemas em que a condução da água dentro da parcela a ser irrigada é feita sobre a superfície do solo. São estes os principais sistemas de irrigação por superfície:

Irrigação por sulcos

Este sistema é o mais utilizado em bananeira nos perímetros irrigados da Região Nordeste (Fig. 23). Segundo Bernardo (1989), para obter-se boa eficiência de irrigação (70%), é necessário que o terreno seja bem sistematizado. Os solos devem ser argilosos ou francos, com boa drenagem e de topografia plana, para que o deslocamento de terra seja mínimo, o que diminui as despesas com a sistematização do terreno. Por não se tratar de um sistema pressurizado, os custos de implantação são menores que os de qualquer outro método. Sua manutenção e operação, entretanto, exigem bastante mão-de-obra, o que em determinadas situações o torna inviável.



FIG. 21. Bananeira Nanica irrigada por gotejamento.



FIG. 22. Bananeira Nanica irrigada por microaspersão.





FIG. 23. Bananeira irrigada por sulco.

No caso da bananeira, utilizam-se um ou dois sulcos por fileira de plantas, a uma distância de 0,5 m do pseudocaule. O número de sulcos vai depender do movimento lateral da água no solo em que estiver instalado o bananal. Para solos argilosos (maior movimento lateral), pode-se utilizar apenas um sulco por fileira de plantas. Para solos arenos-argilosos (menor movimento lateral), são recomendados dois sulcos por fileira de plantas (Oliveira, 1986; Lima e Meirelles, 1986).

A aferição da declividade, da vazão e do comprimento adequado dos sulcos, em relação a determinado solo, é fundamental para que a água se distribua de maneira uniforme e sem causar erosão, logrando-se, assim, melhor eficiência de irrigação e, consequentemente, melhor crescimento e desenvolvimento da cultura. Tais valores deverão ser obtidos para cada área de plantio por meio de testes de campo ou de métodos computadorizados.

Na falta desses dados e dependendo da lâmina de água a ser aplicada ao bananal, recomendam-se, para sulcos com declividade de 2%, comprimentos máximos de 60 a 190 m, no caso de solos arenos-argilosos, e de 220 a 400 m, para solos argilosos (Bernardo, 1989).

Nos sulcos excessivamente longos a água se distribui mal; há grande perda por percolação no trecho inicial dos sulcos e deficiência de umidade na sua porção final. Como a bananeira é uma cultura sensível ao déficit de umidade, nos perímetros irrigados por sulcos é comum observar-se que as plantas que se encontram no início dos sulcos são bem mais vigorosas que as localizadas na porção final destes, numa clara demonstração da má distribuição de água ao longo dos sulcos. Por outro lado, se os sulcos forem muito curtos, haverá mais canais de alimentação, mais exigências de mão-de-obra, maiores custos, menor área disponível para irrigação, dentre outros fatores.

O comprimento e a vazão indicados para os sulcos abertos em terrenos com determinado tipo de solo e declividade são os que prevêem a chegada da água ao final do sulco em 1/4 do tempo necessário à aplicação de determinada lâmina de irrigação (Daker, 1976). Se para um pomar de bananeiras são necessárias, por exemplo, quatro horas para a aplicação de 50 ml de água em determinado solo, a vazão e o comprimento indicados para os sulcos abertos nessa área são os que permitem à água atingir o final dos sulcos no espaço de uma hora.

Quanto à geometria, os sulcos devem ter secção circular ou quadrada com profundidade entre 15 e 20 cm, para facilitar a infiltração (maior perímetro molhado) e retardar o processo de salinização. Para a bananeira, este último requisito é de fundamental importância, por se tratar de uma cultura glicósita ou sensível aos sais. Todas e quaisquer medidas que possam retardar ou evitar a salinização e facilitar a infiltração, aumentando o volume de solo molhado, trazem benefícios imediatos à cultura da bananeira.

Ao se utilizar o sistema de irrigação por sulcos, deve-se lograr a maior eficiência de irrigação possível. Desse modo, o nível de produtividade e a qualidade dos frutos não serão prejudicados, desde que outras práticas culturais como a adubação e o controle de pragas e doenças, além dos indispensáveis cuidados durante e após a colheita, não sejam negligenciados.

Irrigação por faixas

Neste sistema de irrigação a água é aplicada ao solo da área compreendida entre duas fileiras de bananeiras. Para evitar encharcamento no colo das plantas, são construídos diques a 0,5 m do pseudocaule. Estas faixas devem ter declividade longitudinal entre 0,15% (solos de textura muito fina) e 4% (solos de textura média). A declividade transversal deve ser zero.

A exemplo da irrigação por sulcos, a determinação do comprimento adequado das faixas de rega é fundamental para conseguir-se lograr alta eficiência de irrigação (70 a 80%) e igual produtividade. Dependendo do tipo de solo, da declividade e da vazão a ser aplicada, o comprimento da faixa variará de 90 a 400 m (Bernardo, 1989); sua largura será determinada pelo espaçamento entre as fileiras de bananeira.

Os restos culturais (pseudocaules e folhas), tão úteis na recuperação e/ou manutenção das características físicas e químicas do solo, tornam-se um dos problemas mais freqüentes quando se utiliza o sistema.

ma de irrigação por faixas. Por se acharem espalhados entre as fileiras das plantas, os restos culturais impedem o escoamento normal da água de irrigação, provocando encharcamento em alguns pontos e falta de umidade em outros. Para minorar esses efeitos, que afetam negativamente a eficiência do sistema de irrigação, recomenda-se que os restos culturais sejam colocados dentro das fileiras de plantas sobre o dique de separação das faixas irrigadas.

Bacias em nível

Este sistema de irrigação se caracteriza pela aplicação da água numa área completamente nivelada, tanto no sentido transversal como no longitudinal ao plantio da bananeira (Fig. 24), o que o diferencia do sistema de irrigação por faixas.



FIG. 24. Irrigação por bacia em nível (faixas) em bananeira Pacovan.

Segundo Barreto (1983), a água é fornecida em grandes vazões (superiores a 50 litros/segundo). Por conseguinte, o tempo de aplicação é curto (de meia a duas horas), dependendo da evapotranspiração constatada na área cultivada e dos turnos de rega. Como nas bacias em nível as vazões e o tempo de aplicação da água não permitem a utilização dos sifões comumente empregados na irrigação por sulcos, nelas são construídas comportas para a derivação dos canais. Para impedir que ocorra erosão no ponto de aplicação da água, colocam-se junto à comporta três ou quatro fileiras de blocos de cimento ou material similar, dispostos alternadamente, os quais funcionam como dissipadores de energia cinética, fazendo com que a água chegue a um sulco distribuidor e dai à área a ser irrigada.

A bacia deve ser contornada por um dique, construído com arado de disco, que impedirá o esco-

amento superficial além da área cultivada. Com esse procedimento, a eficiência de irrigação poderá chegar a 90%, uma vez que toda a água aplicada ficará retida na área irrigada.

A irrigação da cultura da bananeira por meio de bacias em nível já foi pesquisada, com excelentes resultados, no perímetro irrigado de São Gonçalo, Souza, na Paraíba, registrando-se rendimento de até 40 t/ha no caso da 'Pacovan' e de até 100 t/ha no da 'Nanicão' (Barreto et. al., 1983). Em Morada Nova, no Ceará, plantios comerciais dessas mesmas culturais também irrigados por bacias em nível apresentaram resultados semelhantes e produtos de ótima qualidade.

Este sistema de irrigação aplicado à cultura da bananeira é bastante promissor, por apresentar, em relação ao sistema de rega por sulcos, as seguintes vantagens:

- Dispensa o uso de sifões, material caro, perecível e de difícil manuseio.
- Dispensa a construção de canais parcelares.
- Diminui substancialmente a mão-de-obra empregada nos trabalhos de irrigação.
- É mais fácil quantificar a água aplicada; basta aferir a comporta.
- Há maior eficiência na distribuição da água.

É preciso, entretanto, levar em conta a exigência da perfeita sistematização da área e de grandes vazões, o que pode inviabilizar seu uso em algumas regiões.

MÉTODOS POR ASPERSÃO

Convencional móvel (baixa, média e alta pressão).

Pivô central.

São os dois sistemas por aspersão mais utilizados em bananeira (Fig. 25). Trata-se de métodos de irrigação em que a água é aspergida no ar e cai no solo sob a forma de gotas, assemelhando-se à chuva. Não há restrições em relação ao solo. É indispensável, entretanto, que a precipitação do aspersor a ser utilizado na irrigação seja menor ou igual à velocidade de infiltração básica (VIB) do solo a ser irrigado, com o que se evitam o escoamento superficial ou o empoçamento que causam danos à cultura e prejuízos ao produtor.

Quanto à topografia, devem ser evitadas as encostas muito íngremes (superiores a 15%), principalmente no caso da aspersão tipo pivô central. Nos plantios em encosta, a linha com aspersores, quando



FIG. 25. Irrigação por aspersão em bananeira.

se utiliza o sistema convencional, deve acompanhar a curva de nível.

O vento, a umidade relativa e a temperatura do ar são os principais fatores que afetam a irrigação por aspersão (Bernardo, 1989). Em regiões sujeitas a ventos fortes e constantes, baixa umidade relativa do ar e altos níveis de temperatura, não se deve optar pela rega por aspersão. Na irrigação da bananeira, por exemplo, esses problemas se agravam. Por se tratar de uma cultura de grande porte, com plantas que atingem até seis metros de altura, a irrigação por aspersão sofrerá grandes perdas por evaporação e arrastamento das partículas, tornando-se pouco eficiente. Além disso, interfere nos tratos fitossanitários por lavar a parte aérea das plantas.

Como alternativa, deve-se optar pela irrigação sob copa, com a qual se evita boa parte dos problemas relatados. Em virtude, porém, da grande pressão com que saem dos aspersores (médios ou grandes), os jatos de água ao atingirem as folhas da bananeira, destroem-nas por completo, prejudicando seriamente o processo de fotossíntese e, em consequência, a qualidade e a quantidade do produto. O impacto com o pseudocaule, apesar de não provocar lesões muito graves, prejudica a eficiência da irrigação em termos do coeficiente de uniformidade de distribuição da rega. Por conseguinte, o método de aspersão sob copa exige, necessariamente, aspersores de baixa pressão, ângulo de jato máximo de 7° e vazão adequada às condições da cultura.

NECESSIDADES HÍDRICAS OU EVAPOTRANSPIRAÇÃO

A aferição da quantidade de água necessária a uma cultura é o parâmetro mais importante para o correto planejamento, dimensionamento e manejo de qualquer sistema de irrigação. A seguir três modalidades de evapotranspiração:

Evapotranspiração Potencial de Referência (ET₀)

É a quantidade de água evapotranspirada por uma superfície totalmente coberta com uma vegetação verde, densa e rasteira (grama), que se encontra em processo de crescimento ativo e recebe suprimento contínuo e adequado de água.

Evapotranspiração Potencial da Cultura (ET_{pc})

É a quantidade de água evapotranspirada por uma cultura quando são ótimas as condições de umidade e nutrientes no solo, permitindo a produção potencial dessa cultura nas condições de campo. É recomendada para a estimativa das demandas máximas na projeção dos sistemas de irrigação.

Evapotranspiração Real da Cultura (ET_{rc})

É a quantidade de água evapotranspirada por determinada cultura nas condições normais de cultivo, isto é, sem a obrigatoriedade de o teor de umidade permanecer sempre próximo à capacidade de campo ou o nível de nutrientes no solo estar ótimo. Tais condições permitem concluir que a ET_{rc} é menor ou no máximo igual à ET_{pc}. É recomendada para o cálculo das demandas que orientarão o manejo da irrigação.

Das três modalidades de evapotranspiração citadas, a potencial de referência (ET₀) é a única que é afetada apenas pelas condições climáticas. As outras duas (ET_{pc} e ET_{rc}) sofrem os efeitos das condições climáticas, do método de irrigação e da freqüência das regas, da época de plantio, dos níveis de fertilidade e do tipo de solo. É necessário, pois, que sejam determinadas experimentalmente, uma vez que dependem das condições locais de cultivo.

São poucas e raras as pesquisas orientadas para a determinação das necessidades hídricas ou da evapotranspiração potencial da cultura da bananeira nas condições brasileiras. Os dados de pesquisa disponíveis indicam um consumo anual que varia de 1.200 a 1.800 mm ou de 100 a 150 mm/mês (Lima & Meirelles, 1986). Esta variabilidade se deve basicamente às diferentes condições de clima e solo, bem como aos métodos de irrigação e ao manejo das regas adotados.

Para a região norte de Minas Gerais que utiliza a irrigação por superfície (sulcos), trabalhos experimentais desenvolvidos pela Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) reco-

mendaram a aplicação de 100 mm/mês no período mais seco do ano (abril a setembro). Na época chuvosa (outubro a março), se necessário, é recomendada a irrigação para suplementar a precipitação ocorrida até o nível de 120 mm/mês (Marinato, 1980).

Para a Região Nordeste, semi-árida, conforme Barreto et al., (1983), a quantidade de água recomendada, utilizando-se irrigação por sulcos ou bacias em nível, vai de 120 mm/mês (inverno) a 150 mm/mês (verão).

Para a região dos Tabuleiros Costeiros, recomenda-se a aplicação, nos plantios adultos, de 60% da água evaporada no tanque classe "A" (Oliveira et al., 1985), o que equivale a aproximadamente 1.200 mm anuais.

Na falta de informações específicas, estimam-se as necessidades hídricas da bananeira através da evapotranspiração potencial de referência (ET₀) pela equação ET_{pc} = K_c x ET₀ (Hernandez Abreu et al., 1987), em que K_c é o coeficiente de evapotranspiração da cultura (Tabela 9), conforme recomendação de Regalado (1974).

TABELA 9. Meses após o plantio e os respectivos coeficientes de evapotranspiração para a cultura (K_c) da bananeira.

Mês após o plantio	Coeficiente de Evapotranspiração (K _c)
1	0,40
2	0,40
3	0,45
4	0,50
5	0,60
6	0,70
7	0,85
8	1,00
9	1,10
10	1,10
11	0,90
12	0,80
13	0,80
14	0,95
15	1,05

Quanto à evapotranspiração potencial de referência (ET₀), pode-se estimá-la por vários métodos (Doorenbos & Prutti, 1986), cuja escolha levará em conta os dados climáticos e os estudos ou pesquisas

disponíveis sobre a região. São estes os métodos mais recomendados:

- Penman Modificado
- Radiação
- Hargreaves-Samani
- Penman-Monteith
- Tanque Classe "A"

Mais recentemente, o uso do tanque de evaporação classe "A" tem-se popularizado no que respeita à estimativa da evapotranspiração potencial de referência (ET₀), pelo fato de que, quando comparado com outros métodos tidos como padrões pela comunidade científica, mostrou ser de igual eficiência (Aguiar Neto et al., 1993), com a vantagem, porém, de sua operacionalização ser muito mais simples.

A evaporação da água no tanque classe "A" (Ev) dá uma estimativa dos efeitos combinados da radiação solar, do vento, da temperatura e umidade relativa do ar (Faci & Hernandez Abreu, 1981). A planta reage a essas mesmas variáveis climáticas. Por conseguinte, a simples medida da evaporação já representa grande parte da evapotranspiração potencial da cultura (ET_{pc}).

A estimativa da evapotranspiração potencial de referência (ET₀) em milímetros, pelo tanque classe "A", é feita pela equação ET₀ = K_p x Ev, em que K_p é um coeficiente redutor que depende da umidade relativa do ar, do vento, do tamanho da área e do tipo de vegetação em torno do local de instalação do tanque (Doorembo & Prutti, 1986), enquanto Ev é a medida direta da evaporação no tanque classe "A", em milímetros. Para as condições brasileiras, os valores de K_p situam-se entre 0,70 e 0,80. Por conseguinte, a quantidade de água necessária a um bananal nove meses após o plantio (K_c = 1,10, Tabela I), em um dia em que a evaporação no tanque classe "A" tiver sido de 6,00 mm, será:

$$ET_{pc} = K_c \times K_p \times Ev$$

ou

$$ET_{pc} = 1,10 \times 0,80 \times 6,00 = 5,28 \text{ mm/dia.}$$

O mesmo raciocínio se aplica a qualquer outro espaço de tempo, tendo sempre presente que Ev corresponde à evaporação do tanque classe "A" acumulada em determinado período.

Para a utilização dos demais métodos de estimativa da evapotranspiração potencial de referência (ET₀) acima citados, recomenda-se consulta à literatura especializada, na qual se incluem, por exemplo, os livros e/ou manuais de irrigação e as publicações da FAO (Organização para a Agricultura e Alimentação) sobre a matéria, entre outras existentes.



MANEJO DA IRRIGAÇÃO

Entende-se por manejo da irrigação o conjunto de ações implementadas no sentido de conseguir o melhor relacionamento possível entre água-solo-plantas-clima (Oliveira, 1987). Essas ações dizem respeito à freqüência da irrigação ou dos turnos de rega, à quantidade de água aplicada por rega e ao volume de solo a ser irrigado de modo a atender às necessidades hídricas da planta.

Nesse contexto, é evidente que o manejo da irrigação está estreitamente relacionado com o solo, o clima e a planta. Para a bananeira adulta, a quantidade de água aplicada em cada rega deve atingir a faixa de 40 a 60 cm de profundidade, onde se encontram as radicelas responsáveis pela absorção da água e dos nutrientes.

Com relação ao solo, é necessário determinar a sua capacidade de armazenamento ou retenção de água na profundidade acima referida. Para tanto, é imprescindível conhecer estas três constantes físico-hídricas dos solos: capacidade de campo, ponto de murchamento e densidade.

Capacidade de campo - É a quantidade de água retida no solo após o movimento descendente provocado pela força gravitacional ter-se tornado insignificante (Mompó, 1981). De modo geral, varia entre 7% (solos arenosos) e 40% (solos argilosos) de umidade em peso, o que corresponde a uma tensão de umidade de 1/10 e 1/3 de atmosfera, respectivamente.

Ponto de murchamento - Representa a porcentagem de umidade que o solo ainda conserva quando as plantas dão sinais de murchamento permanente. Não deve ser confundido com o murchamento temporário que ocorre todas as vezes em que a demanda evaporativa na área cultivada é maior que o processo de absorção de água do solo pela planta, sendo comum em dias quentes, na presença de ventos fortes e quando o nível de umidade relativa do ar está baixo. O ponto de murchamento permanente faz, portanto, a delimitação entre a água do solo que é aproveitável pela planta e a que é inativa. Esta é retida a uma tensão entre 13,6 e 15,0 de atmosfera, o que corresponde a 2% (solos arenosos) e a 30% (solos argilosos) da umidade em peso.

Densidade do solo - É o peso de determinada quantidade de solo após sua secagem em estufa, pelo seu respectivo volume, expressa em g/cm³.

Conhecidos esses parâmetros do solo, é possível calcular outros fatores que devem ser levados em conta, como os relacionados a seguir:

Disponibilidade Total de Água no Solo (DTA)

Os valores da DTA são expressos tanto em altura de lâmina de água (H) como em volume (V); são calculados por esta equação:

$$H = [(Cc - Pm) \times Ds]/10$$

onde:

H = lâmina de água total disponível (mm/cm)

Cc = capacidade de campo (% peso)

Pm = ponto de murchamento (% peso)

Ds = densidade do solo (g/cm³)

ou ainda:

$$V = (Cc - Pm) \times Ds$$

onde

V = volume de água total disponível (m³/ha/cm)

Capacidade Total de Água do Solo (CTA)

Em irrigação deve-se aplicar água no perfil do solo ocupado com o sistema radicular efetivo da cultura a ser irrigada. Portanto,

$$CTA = DTA \times Pef$$

onde:

Pef = Profundidade efetiva do sistema radicular da bananeira adulta que deve situar-se entre 40 e 60 cm.

Capacidade Real de Água do Solo (CRA)

Em irrigação jamais se deve permitir que o teor de umidade do solo atinja o ponto de murchamento. Isso equivale a dizer que uma área da cultura deve voltar a ser irrigada contendo ainda uma fração da água disponível, ou seja:

$$CRA = CTA \times Fd$$

onde:

Fd = Fator de disponibilidade de água no solo, que varia de 0,20 a 0,80. O menor valor (0,20) deve ser usado para culturas mais sensíveis ao déficit de água no solo. Para a bananeira, recomenda-se um fator de disponibilidade (Fd) de 0,30. O maior valor (0,80) é indicado para culturas mais resistentes.

Quantidade Total de Água Necessária (QTN)

Para definir-se a aplicação da QTN a uma cultura, leva-se em consideração a eficiência de irrigação.

$$QTN = CRA$$

Ei

onde:

Ei = Eficiência de irrigação

Por conseguinte, a quantidade total de água que se deve aplicar é calculada em função do solo, a

partir das suas constantes físico-hídricas, bem como da planta, levando-se em conta a profundidade efetiva das raízes e o coeficiente de evapotranspiração, além do método de irrigação, em função da sua eficiência.

Turno de rega ou freqüência de irrigação

O turno de rega ou freqüência de irrigação é a relação entre a quantidade total de água necessária e a evapotranspiração potencial de cultura (ETpc), ou seja:

$$TR = \frac{QTN}{ETpc}$$

É possível, pois, estimá-lo. Entretanto, ainda que se faça tal estimativa, não se pode dispensar a observação de campo feita pelos produtores e por técnicos dos órgãos de pesquisa governamentais ou não, que ajudam a definir melhor o momento adequado de irrigar, desse modo otimizando o manejo da irrigação.

Qualidade da água de irrigação

As plantas apresentam sensíveis diferenças em matéria de tolerância à salinidade. Mostram-se desde sensíveis ou glicófitas até tolerantes ou halófitas (Bernardo, 1989).

As bananeiras estão classificadas no grupo das plantas glicófitas, sendo, portanto, sensíveis à salinidade. Para seu ótimo desenvolvimento vegetativo, com a consequente obtenção de excelente produtividade, a bananeira requer, segundo Israeli & Nameri (1982), valores de condutividade elétrica (CE) da água de irrigação não superiores a 1.000 micromohs/cm (classificação C3).

Segundo foi demonstrado por trabalhos de pesquisa, quando se elevou essa condutividade para

6.000 micromohs/cm, com uma relação de adsorção de sódio (RAS) igual a 6,76 (classificação S1), para a cultivar Nanica, houve um decréscimo de 40% na produtividade, além de a emissão de cachos haver atrasado aproximadamente um mês. Já na presença de maiores concentrações de sódio, RAS igual a 13,2 (classificação S2), houve um atraso de dois meses na emissão de cachos e um decréscimo de 60% na produtividade (Hernandez Abreu et. al., 1982).

Esses resultados indicam que a água de irrigação para a bananeira deve ter o valor do RAS inferior ou igual a 10,0 (classificação S1) e que as perdas registradas na produtividade estão mais associadas à presença do íon sódio do que à de outros sais.

Quanto à toxidez da planta, trabalhos experimentais têm mostrado que o conteúdo do íon sódio na folha e nas raízes está correlacionado com os níveis em que ele está presente no solo e na água de irrigação. Em condições normais, para as cultivares Nanica e Nanicão, a concentração de sódio na folha deve situar-se entre 172 e 185 ppm; no engaço deve estar entre 159 a 198 ppm (Gallo et. al., 1972). Acima desses limites, as plantas mostram geralmente sintomas de toxidez, caracterizados pela queima dos bordos das folhas mais velhas que pode chegar até à nervura central, dependendo da concentração do sódio (Israeli & Nameri, 1982).

Deve-se, portanto, proceder à análise da água de irrigação para determinar a sua composição química (íons sódio, cálcio, magnésio e outros), bem como o pH e a condutividade elétrica (Lafarga, 1981). De posse desses dados, faz-se a sua classificação. Pode-se então dispensar à cultura o manejo que lhe for mais conveniente, evitando-se danos às plantas e, consequentemente, prejuízos para o produtor.

INSTALAÇÃO DO BANANAL

ÉLIO JOSÉ ALVES¹
MANOEL DE ALMEIDA OLIVEIRA²

INTRODUÇÃO

Escolhidas a área e a cultivar ou cultivares, a instalação de um plantio comercial de banana ou plátano requer que os fatores relacionados a seguir sejam cuidadosamente considerados:

1. Época de plantio
2. Espaçamento e densidade
3. Coveamento e sulcamento
4. Seleção e preparo das mudas
5. Plantio e replantio

ÉPOCA DE PLANTIO

A época de plantio está, de modo geral, relacionada com os fatores climáticos e edáficos. Segundo Champion (1975), os períodos que mais se prestam ao plantio das mudas de banana correspondem ao final da época seca, quando as chuvas são esparsas, já que as necessidades de água das bananeiras são menores nos três meses seguintes ao plantio. Deve-se evitar o plantio nas estações marcadas por altos índices de pluviosidade; nestas, não só o solo se encontra encharcado e mal drenado como induz ao apodrecimento das mudas.

Os bananicultores que estão bem informados acerca do ciclo vegetativo da variedade a ser cultivada atribuem grande importância à época de plantio, uma vez que tais conhecimentos permitem associar a colheita ao período de melhor preço do produto no mercado. Para Belalcázar Carvajal (1991), a época de plantio vai depender não só do regime de chuvas, mas também da textura e estrutura dos solos a serem cultivados. Em áreas com chuvas bem distribuídas ao longo do ano e em solos com textura e estrutura adequada ao cultivo de banana e plátano, o plantio pode ser feito em qualquer época do ano. Sob irrigação, é possível plantar durante o ano todo.

Com relação às diferentes microrregiões homogêneas produtoras de banana e plátano, o ideal seria dispor de um calendário indicativo das melhores épocas para o estabelecimento dos cultivos.

ESPAÇAMENTO E DENSIDADE

A opção por determinado espaçamento está relacionada com vários fatores, como o porte da cultivar, a fertilidade do solo, o sistema de desbaste, o destino da produção, o nível tecnológico do cultivo e a topografia do terreno.

Tendo presentes esses fatores, os espaçamentos nas diferentes regiões produtoras de banana do mundo variam dentro de limites que vão de aproximadamente 2 m² a 27 m² por planta (Stover & Simmonds, 1987). Nos espaçamentos mais amplos há uma tendência à redução do ciclo da bananeira, com alteração da época de colheita (Champion, 1975; Gomes, 1983; Moreira, 1987). Nestes espaçamentos recomenda-se, no primeiro ano, o estabelecimento de sistemas de cultivo associado ou intercalado, os quais têm comprovado a sua eficiência e rentabilidade (Alves & Coelho, 1984). Nos espaçamentos mais densos, os ciclos geralmente se alongam e exigem a redução da população após a colheita da primeira safra (Champion, 1979).

A implantação do bananal em linhas duplas, separadas por intervalos maiores, apresenta estas indiscutíveis vantagens (Stover, 1983; Alves et al., 1986).

1. A vigilância do bananal é mais fácil e efetiva.
2. Os tratamentos fitossanitários não provocam grandes estragos nas folhas das bananeiras.
3. O consórcio com culturas anuais por períodos mais longos é viável.
4. A mecanização do cultivo é mais prolongada e efetiva.

Em cultivos comerciais tecnicamente conduzidos, os espaçamentos mais utilizados no Brasil vão de 2 x 2 m a 2 x 2,5 m para as cultivares de porte baixo a médio (Nanica, Nanicão, Grande Naine); 3 x 2 m a 3 x 2,5 m para as cultivares de porte semi-alto (Maçã, D'Angola, Terrinha, Mysore, Figo), e 3 x 3 m a 3 x 4 m para as cultivares de porte alto (Terra, Comprida, Maranhão, Prata, Pacovan), segundo Manica, 1971; Marciani-Bendezú, 1980; Alves et al., 1986; Moreira, 1987.

¹ Eng. Agr., M.Sc., Pesquisador da EMBRAPA-CNPMF, Cx. Postal 007, CEP 44 380-000, Cruz das Almas, BA

² Eng. Agr., Ph.D., Pesquisador da EMBRAPA-CNPMF

As disposições mais comuns dos espaçamentos seguem traçados em retângulo, quadrado, triângulo e hexágono, como se vê na Fig. 26 (Soto Ballester, 1992). É sempre desejável a divisão homogênea das plantas no solo, considerando-se que cada bananeira deve dispor de espaço que permita à sua área foliar receber insolação adequada (Champion, 1975; Soto Ballester, 1992).

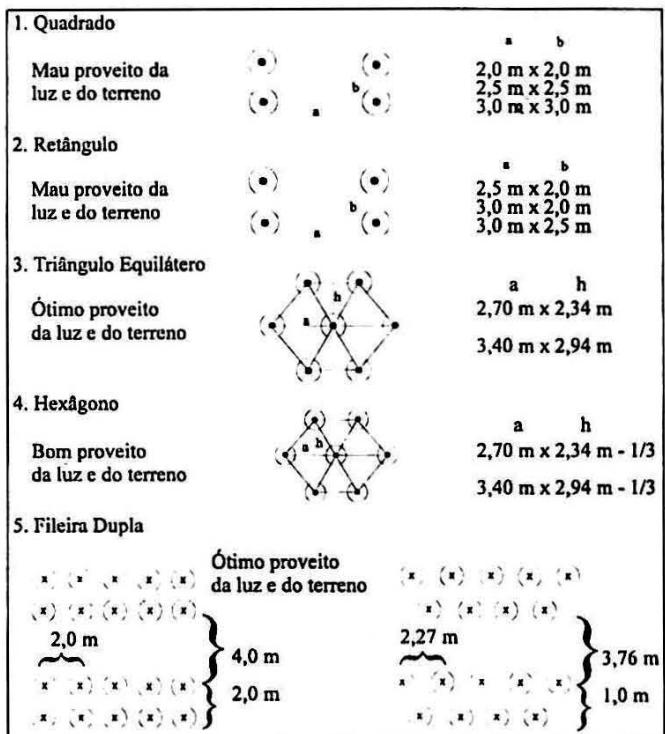


FIG. 26. Distribuição das plantas nos sistemas de quadrado, retângulo, triângulo, hexágono e fileira dupla.
Fonte: Solo Ballester (1985).

A disposição hexagonal, que consiste no plantio em triângulo equilátero com o intervalo de 2,6 m entre as plantas e resulta numa população de 1.720 plantas/hectare, foi testada e recomendada pela United Brands (Alves, 1982; D'Avila, 1983). Segundo Soto Ballester (1992), essa disposição, além de reduzir em 33% o número de plantas por hectare, com a finalidade de ampliar o espaço entre as touceiras, é complexa e pouco funcional. Esse autor salientou que, quando se deseja maior espaço entre as plantas, é possível ampliar as distâncias no sistema triângulo equilátero.

Avaliando sistemas de produção para a bananeira Prata, Alves et al., (1992) observaram que, não obstante os espaçamentos mais densos (3 x 2 m e 3 x 2,5 m) terem reduzido o peso médio dos cachos, tais espaçamentos elevaram o rendimento global do

cultivo (t/ha), graças ao maior número de cachos colhidos por unidade de área.

Segundo Stover & Simmonds (1987), na determinação da densidade de plantio de um cultivo de banana ou plátano, cumpre ter presente o porte da cultivar ou clone, a fertilidade do solo, a variação sazonal dos preços, a disponibilidade de mão-de-obra, a possibilidade de mecanização, a frequência e velocidade dos ventos, a topografia e a sistematização do terreno, o sistema de produção, o manejo da fruta e o sistema de comercialização.

Esses autores salientaram que a rentabilidade de um bananal tende a aumentar na mesma proporção da densidade do plantio, até determinado ponto, e que a maioria dos plantios comerciais se desenvolve abaixo da densidade real. Nas diferentes regiões bananeiras do mundo são encontradas densidades que variam de 375 a 5.000 bananeiras por hectare, com predominância da faixa de 1.000 a 2.000 bananeiras/hectare, em decorrência da cultivar utilizada, do destino da produção, dos sistemas de comercialização e do nível econômico e social dos bananicultores. A seleção de clones e/ou cultivares de porte mais baixo, a geração de tecnologias mais adequadas e a comercialização por meio de pencas selecionadas favorecem o adensamento do plantio, apesar de persistir a dificuldade com o manejo do bananal, contornada apenas pela prática de reformas mais freqüentes.

Ao se referir a evolução da densidade de plantio da cultivar Maçã em Minas Gerais, Manica (1979) relatou que tal densidade evoluiu do nível de 1.966 a 2.200 bananeiras por hectare para o de quase 5.000. Para o Brasil, esse autor sugere densidades variando de 2.222 a 3.333, 1.666 a 2.222 e 1.111 a 1.666 bananeiras por hectare, ressaltando porém a necessidade de resultados de pesquisa para uma divulgação mais acurada. Para o Nordeste brasileiro, Champion (1979) recomendou desindades de 1.200 a 1.800 bananeiras por hectare, para a cultivar Prata, no sistema de filhote único.

Outras informações sobre a densidade da cultivar Prata referem-se a ensaios realizados em Pernambuco, Minas Gerais e Espírito Santo, segundo os quais 1.111 a 1.250 plantas por hectare, com dois seguidores, apresentaram os melhores resultados em termos de peso dos cachos e de produtividade (Gomes, 1984).

Para cultivares do subgrupo Plantain, praticamente não se dispõe de informações sobre densidade populacional no Brasil. Na região cafeeira da Colômbia, constatou-se que a cultivar Dominico apresentou melhor resposta à densidade de 1.600 plantas por hectare, com dois seguidores. Na República dos Camarões, o índice de 1.500 plantas por hectare, com

dois filhotes, mostrou ser o mais favorável à produtividade, ao ciclo de produção e ao peso do cacho dessa mesma cultivar. Em Porto Rico, constatou-se que a produção da cultivar Maricongo quase duplicou quando foram plantados 3.580 em lugar de 2.690 pés por hectare, em ambos os casos com um seguidor. Em duas colheitas sucessivas os cachos mais pesados e o ciclo de produção mais curto ocorreram na densidade de 2.690 plantas por hectare, mas os resultados permitiram recomendar a densidade de 4.303 plantas por hectare, pelo fato de haver apresentado uma produtividade elevada sem que a qualidade do cacho fosse economicamente afetada (Gomes, 1984).

Estudos realizados no Estado de São Paulo com a cultivar Nanicão nas densidades de 1.600 plantas/ha e 2.000 plantas/ha revelaram que a tonelagem oriunda do plantio de maior densidade foi cerca de 20% mais alta, tendo produzido 15% a mais de



lucro, devendo-se porém ressaltar que as bananas do lote procedente do plantio de menor densidade tiveram uma apresentação visualmente mais bonita. No lote oriundo do plantio mais denso foram colhidos quase 400 cachos a mais, o que representou mais de 1.200 pencas de banana de maior tamanho, que melhoraram sensivelmente a aparência das caixas (Moreira, 1987).

Belalcázar Carvajal (1991) enfatizou que a densidade exerce influência sobre o rendimento e a qualidade da produção, bem como sobre a seqüência das colheitas e a vida útil dos bananais. Os resultados que obteve (Tabela 10) mostram que a densidade populacional é condicionada tanto pela distância de plantio como pelo número de plantas cultivadas por hectare, podendo influenciar positiva ou negativamente os componentes do desenvolvimento e o rendimento.

TABELA 10. Efeito das densidades de plantio sobre os componentes do desenvolvimento e o rendimento, para três ciclos de produção.

Tratamentos	Número de plantas/ha	Ciclos de produção	Altura de planta (m)	Perímetro de pseudocaule (cm)	Duração ciclo vegetativo (meses)	Peso de cacho (kg)	Cachos colhidos (%)	Rendimento (t/ha)
3,3 x 2,0 m (um seguidor)	1500	1	3,6	58,0	16,2	16,4	90	22,4
		2	4,8	69,2	26,2	20,1	63	19,2
		3	5,0	70,2	37,5	19,4	60	17,6
3,3 x 2,0 m (dois seguidores)	3000	1	3,9	60,6	18,3	15,7	85	40,5
		2	5,0	60,5	34,7	14,8	55	24,7
		3	5,1	61,4	48,2	14,1	41	17,6
5,0 x 2,0 m (um seguidor)	1000	1	3,4	56,5	16,0	16,5	91	15,0
		2	4,3	72,5	24,7	20,5	84	17,2
		3	4,9	71,6	35,0	20,3	62	12,6
5,0 x 2,0 m (dois seguidores)	2000	1	3,7	59,1	17,6	16,0	84	26,8
		2	4,9	66,8	30,8	19,3	81	23,3
		3	5,1	68,0	44,6	16,7	66	22,1
5,0 x 4,0 m (dois seguidores)	1000	1	3,5	58,6	17,2	16,3	100	16,3
		2	4,7	71,4	26,8	20,2	97	19,5
		3	4,9	68,9	37,0	20,7	66	13,7
5,0 x 4,0 m (três seguidores)	1500	1	3,7	60,9	18,4	17,8	93	24,8
		2	4,9	69,1	30,4	21,5	80	25,8
		3	5	73,2	42,8	28,5	66	18,8

FONTE: Belalcázar Carvajal (1991).

A variável de desenvolvimento que mais sofre a influência da densidade de plantio é a duração do ciclo vegetativo, principalmente quando se cultivam mais de duas plantas por touceira. Seu incremento em relação a um filho por touceira é da ordem de 21%. No caso das variáveis de rendimento, e mais especificamente no que concerne ao peso do cacho, este aumenta de um ciclo para outro quando se cultiva uma só planta por touceira, sucedendo o contrário quando se aumenta o número de plantas para dois ou três filhos por touceira. As informações obtidas por Belalcázar Carvajal mostraram igualmente que à medida que se aumenta a densidade populacional também se reduz, de forma bastante marcante, a vida útil do bananal, juntamente com o seu rendimento. Conseqüentemente, a vida útil do bananal é inversamente proporcional à sua densidade.

Em bananeira Prata, maiores densidades (1.666 plantas/ha/ciclo, 1.428 plantas/ha/ciclo) apresentaram incrementos significativos no rendimento médio (t/ha), tanto na presença como na ausência de adubação e calagem (Alves et al., 1992).

Segundo Moreira (1987), para as condições do Estado de São Paulo, as densidades entre 2.000 e 2.500 plantas por hectare, em bananais já em produção, proporcionam boas colheitas, com grande rendimento e frutos de boa qualidade. No caso de alta densidade populacional (4.000 plantas/ha), na colheita da primeira safra já se elimina alternadamente uma planta dentro da linha, reduzindo-se assim a população a 50% da inicial, o que resulta num espaçamento de 2,0 x 2,5 metros. A eliminação das bananeiras começa pelas plantas retardadas, prática que pode ser adotada mesmo antes do início da colheita.

O plantio denso que é objeto de redução da população após a colheita da primeira safra apresenta as seguintes vantagens:

1. Elevada produção na primeira safra, apesar de os cachos sofrerem redução no seu tamanho. Por outro lado, há um rápido retorno do capital empregado na implantação do bananal.

2. Sombreamento uniforme e precoce de toda a área cultivada, o que dificulta o desenvolvimento das plantas daninhas.

3. As capinas tornam-se mais fáceis e se reduzem a duas ou três durante o primeiro ciclo do cultivo.

4. O solo, graças ao sombreamento, sofre menor insolação e, consequentemente, registra menor evaporação.

Como nova alternativa à produção de plátano, o plantio com altos níveis de densidade tem-se mostrado rentável e proporcionado resultados favoráveis ao agricultor. Esse novo enfoque do plantio da bananeira induz a que se considere essa planta não como uma espécie perene, mas antes como uma planta anual. Os estudos realizados em escala semicomercial concordam com os resultados obtidos pela pesquisa básica nessa matéria, os quais têm mostrado que o incremento da densidade do plantio influí diretamente nas variáveis de crescimento e inversamente nos componentes do rendimento (Tabela 11). A análise de tais incrementos ou reduções permite inferir que esses resultados, principalmente quando relacionados com a duração do ciclo vegetativo, são bastante relativos, já que são refutados por um maior nível de produção (Belalcázar Carvajal, 1991).

SULCAMENTO E COVEAMENTO

As covas podem ser abertas nas dimensões de 30 x 30 cm ou 40 x 40 cm, de acordo com o tamanho da muda e a classe de solo. Se a topografia do terreno permitir, abrem-se sulcos de 30 cm de profundidade. Segundo Belalcázar Carvajal (1991), as covas de

TABELA 11. Efeito de altas densidades de plantio sobre parâmetros de crescimento e rendimento.

Distância de plantio (m) e plantas por touceira	Nº de plantas por hectare	Crescimento			Rendimento			Plantas colhidas (%)
		Altura (m)	Perímetro do pseudocaule (cm)	Duração do ciclo vegetativo (meses)	Peso médio do cacho (kg)	Rendimento calculado (t/ha)		
3,0 x 2,0 m (uma planta)	1666	3,5	49	15,5	15,0	23,2	93	
3,0 x 2,0 m (duas plantas)	3332	4,2	50	18,0	14,3	40,5	85	
3,0 x 2,0 m (três plantas)	4998	4,3	51	20,0	13,3	51,8	78	

Fonte: Belalcázar Carvajal (1991).

30 x 30 cm e de 40 x 40 cm são adequadas para as mudas cujos pesos oscilem entre 0,5 e 1,0 kg e 1,0 e 1,5 kg, respectivamente.

Com relação à classe de solo e considerando-se especialmente a sua textura, o tamanho da cova desempenha um papel muito importante, sobretudo quando se trata de solos pesados ou compactados. Das dimensões da cova vai depender o grau de remoção ou afloramento do solo.

Moreira (1987) relatou que a abertura de covas com um sulcador semelhante ao utilizado no plantio de cana-de-açúcar tem-se revelado bastante vantajoso em solos argilosos, registrando-se nesse caso menos mortes de plantas do que quando se adota a prática da abertura de covas individuais e após o plantio sobrevém um período prolongado de chuvas. Os sulcos devem ser abertos na direção nascente-poente para que a emissão do primeiro cacho se posicione nas entrelinhas, facilitando posteriormente a colheita e também a escolha do seguidor. É bastante alto o rendimento de serviço do sulcador, que pode abrir mais de mil covas por hora.

A profundidade da cova varia de 20 a 60 cm, dependendo do tipo e tamanho da muda, bem como da textura e estrutura do solo, condições que exercem uma grande influência nos processos de germinação, brotação, desenvolvimento e produção da planta.

Mesmo no caso de elevação do rizoma, os estudos realizados em diferentes estratos ecológicos, em solos de textura leve e pesada, mostraram que esse fenômeno não guarda nenhuma relação direta com a profundidade do plantio. A elevação do rizoma corresponde a um hábito de crescimento da planta que, segundo Belalcázar Carvajal (1991), não se pode modificar. Esse autor salienta que, independentemente da profundidade do plantio, as bananeiras podem formar um segundo rizoma, que permanece unido ao primeiro por uma porção do rizoma original, cuja longitude guarda uma relação direta com a profundidade do plantio, como ilustra a Fig. 27. Baseando-se nas observações e nos resultados das pesquisas realizadas sobre a matéria, Belalcázar Carvajal (1991) concluiu que a profundidade de plantio compreendida entre 30 e 40 cm seria a mais adequada e econômica para o cultivo da banana, tanto em solos leves, franco-arenosos, como em solos pesados, franco-argilosos.

No caso da abertura de sulcos, Moreira (1987) faz as seguintes recomendações:

1. O sulcador deve passar três vezes em cada linha do sulco, mantendo-se o trator engrenado sempre na terceira marcha reduzida.

2. Na segunda passada, fecham-se totalmente as asas do sulcador e encurta-se ao máximo o braço do terceiro ponto do hidráulico do trator.

3. A terceira passada deve ser feita em sentido oposto ao da segunda, com as asas do sulcador reguladas na posição três-quartos aberta e o braço do terceiro ponto do hidráulico colocado numa posição em que o sulcador permanece quase na horizontal.

4. Nessa última passada, deve-se colocar sobre o sulcador um peso adicional de 30 a 40 kg.

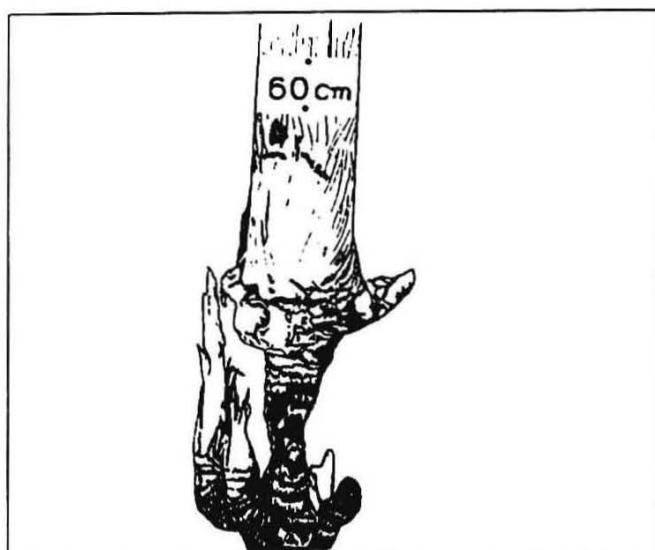


FIG. 27. Elevação do rizoma.

Fonte: Belalcázar Carvajal (1991).

Em áreas mecanizáveis, é possível abrir as covas com o trado mecânico acoplado ao trator. Na opinião de Belalcázar Carvajal (1991), esse método é bastante eficiente e adequado para as áreas onde há escassez de mão-de-obra e no caso de solos pesados ou compactados. Vale lembrar que o diâmetro e a profundidade das covas vão depender da estrutura do solo e do volume do material propagativo a ser utilizado, conforme enfatiza Champion (1975).

SELEÇÃO E PREPARO DAS MUDAS

Feita a definição do clone a ser plantado, com base nas condições ecológicas da área, no mercado e suas preferências, na existência de mudas e em outros fatores que possam resultarem colheitas economicamente rentáveis, procede-se à seleção e preparo das mudas.

O ideal é ter mudas originárias de viveiros, isto é, de áreas cuja finalidade exclusiva é a produção de mudas de boa qualidade em local bem próximo ao da futura plantação, o que permite transportá-las de forma rápida, eficiente e a baixo custo. A muda a ser reproduzida deve sofrer um processo de saneamento e seleção, bem como apresentar peso não inferior a 2 kg, devendo os rizomas originar-se de filhos de alta vitalidade e de aparência normal (Soto Ballesteros, 1992).

O bananal selecionado para fornecer mudas para plantio direto não deve ter nem mistura de cultivares nem a presença de plantas daninhas de difícil erradicação (tiririca, capim canoão). Deve estar em ótimas condições fitossanitárias, com plantas em idade não superior a três anos (Alves et al., 1986).

Tanto no viveiro como no bananal que vai fornecer mudas, seleciona-se o tipo de muda mais indicado pela pesquisa, com todos os cuidados indispensáveis ao seu arranque. Segundo Champion (1975), na prática escolhem-se mudas bem vigorosas, de formato cônico, com 60 a 150 cm de altura, com folhas estreitas (chifrinho, chifre, chifrão), ou com folhas largas (adulta). Há ainda o pedaço de rizoma, o guarda-chuva ou orelha-de-elefante e a muda com filho aderido, conforme ilustrado na Fig. 28.

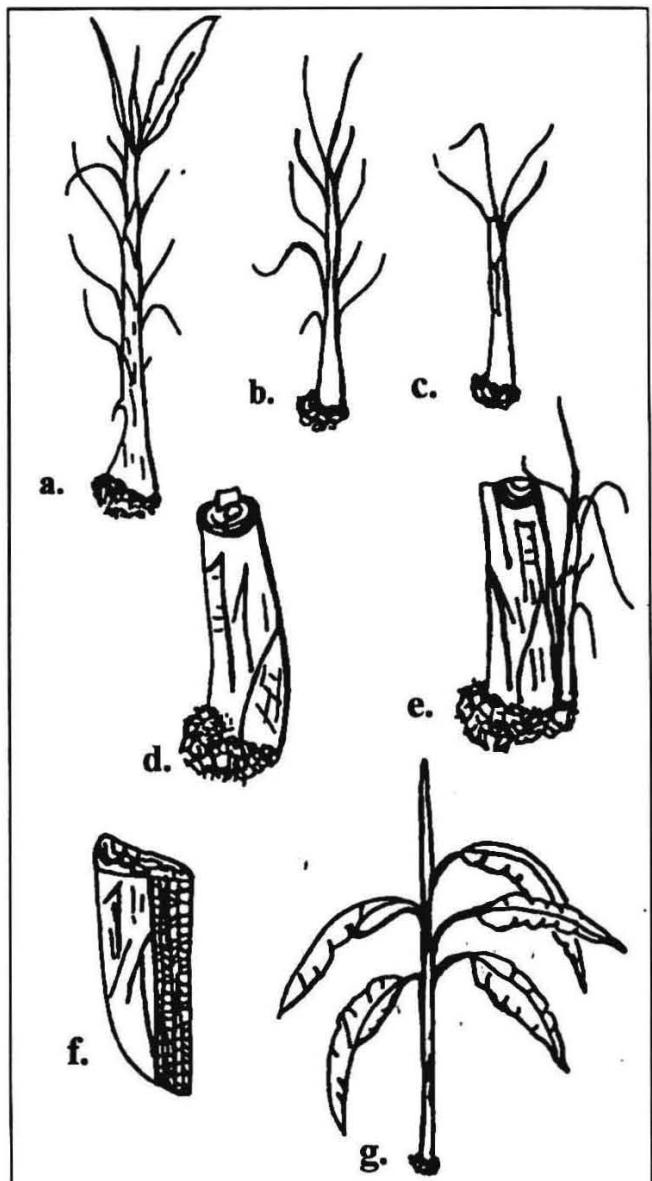


FIG. 28. Tipos de mudas utilizadas no plantio. (a. chifrão, b. chifre, c. chifrinho, d. adulta, e. rizoma com filho aderido, f. pedaço de rizoma, g. guarda-chuva.)

As mudas de folha estreita possuem a vantagem de demandar menor mão-de-obra para seu arranque, preparo, transporte e plantio. São mais fáceis de manipular e possuem um ciclo vegetativo curto. A única desvantagem que apresentam é a sua escassa disponibilidade (Belalcázar Carvajal, 1991).

Com relação à muda adulta, proveniente de plantas colhidas ou não, vê-se como vantajosa a possibilidade de ser fracionada de acordo com o número de gemas que possui, embora as mudas resultantes sejam bastante desuniformes, tanto em tamanho como em peso. Citam-se como desvantagens que a tornam antieconômica o excesso de mão-de-obra para o seu arranque, preparo, tratamento e plantio e, quando a muda adulta não é dividida, os custos com transporte e com a abertura de covas de maior dimensão.

A muda orelha-de-elefante, além de possuir pouca reserva origina um ciclo vegetativo maior, tem sido descartada pelos bananicultores. Procurando averiguar a importância prática e econômica de que se reveste o tamanho da muda, Belalcázar Carvajal (1991) avaliou dez tamanhos de muda, cujos pesos variaram de 0,66 a 5,60 kg. Os resultados correspondentes ao primeiro e segundo ciclos de produção indicaram que no caso das mudas pequenas, de menor peso, o período do plantio ao florescimento foi mais longo, devido fundamentalmente à emissão de maior número de folhas, cujo valor máximo foi de 40,7, porém o do florescimento à colheita diminuiu (Tabela 12).

Segundo Moreira (1987), os vários tipos de mudas podem ser sintetizados em apenas duas categorias: rizomas inteiros e pedaços de rizoma.

As mudas tipo rizoma inteiro são geralmente obtidas de bananais em produção. Por conseguinte, não é recomendável que sejam arrancadas de bananares que ainda não sofreram a primeira colheita, devido a estes dois aspectos de natureza prática:

a) O arranque provoca grandes danos ao sistema radicular e descalça a planta, favorecendo o seu tombamento;

b) nos bananais novos, os filhotes estão localizados em maior profundidade, exigindo, consequentemente, mais mão-de-obra para serem arrancados.

Depois de convenientemente preparadas, as mudas tipo rizoma inteiro podem ser classificadas, quanto ao seu tamanho e peso, em: (1) chifrinho, filhote e guarda-chuva (orelha-de-elefante), com peso variando entre 1.000 e 2.000 gramas; (2) chifrão, com peso entre 2.000 e 3.000 gramas; e (3) muda "alta" (adulta), cujo peso se situa entre 3.000 e 5.000 gramas. Os pesos citados referem-se a mudas com rizomas escalpelados e aparados, porém com os pseudocaules seccionados na altura da roseta foliar (mais ou menos 60 cm).



TABELA 12. Efeito do tamanho da muda sobre os componentes do desenvolvimento e o rendimento para dois ciclos de produção.

Altura da muda (kg)	Peso da rizoma (kg)	Ciclos de produção	Altura da planta (m)	Perímetro do pseudocaule	Número de folhas emitidas	Duração do ciclo vegetativo			Peso do cacho (kg)
						Plantio à floração	Floração à colheita	Plantio à colheita	
0,25	0,66	1	4,0	59,5	40,7	12,5	4,4	16,9	19,4
		2	4,7	65,1	38,3	21,5	4,4	25,5	19,7
0,50	1,00	1	3,9	58,5	40,1	12,2	4,5	16,7	18,0
		2	4,5	62,8	37,8	21,0	4,5	25,5	19,6
0,75	1,66	1	4,0	58,8	40,1	12,0	4,6	16,7	18,2
		2	4,6	64,2	38,3	19,2	4,2	24,1	18,2
1,00	2,13	1	4,0	59,5	39,5	11,5	4,9	16,4	18,2
		2	4,7	63,5	38,1	19,1	4,4	23,5	18,0
1,25	2,54	1	3,9	59,2	38,2	11,0	4,7	15,7	17,9
		2	4,7	63,5	38,1	18,7	4,4	23,1	18,5
1,27	3,25 ¹	1	3,9	59,2	38,2	11,0	4,7	15,7	17,9
		2	4,8	68,6	38,4	18,5	4,5	22,9	18,3
1,51	4,13 ²	1	4,0	59,6	38,2	10,9	4,9	15,8	19,4
		2	4,8	67,7	38,0	18,7	4,4	24,1	18,9
1,95	6,29 ¹	1	3,8	57,2	36,9	10,3	5,2	15,4	18,2
		2	4,7	65,8	37,5	17,6	4,5	22,1	18,3
1,28 (guarda-chuva)	1,83	1	3,9	59,7	39,6	10,3	5,2	15,4	18,2
		2	4,6	62,4	38,0	18,4	4,6	23,0	18,1
1,27	5,60 ²	1	4,0	60,1	38,1	10,8	4,9	15,7	18,5
		2	4,9	68,8	38,1	19,0	4,4	23,4	18,5

Fonte: Belalcázar Carvajal (1991).

¹ 1; 5 e 10 folhas, respectivamente.

² Inclui o peso de 50 cm de pseudocaule.

As mudas tipo pedaço de rizoma devem ter peso aproximado de 800 g, quando obtidas de rizomas que ainda não floresceram, e 1.200 a 1.500 g, quando obtidas de rizomas que já frutificaram. Estes pesos são válidos para mudas de cultivares do subgrupo Cavendish. Para as bananeiras dos subgrupos Prata e Terra, os pesos devem ser 30 a 40% mais elevados que os citados.

O mesmo autor salienta que a muda pedaço de rizoma deve passar por um processo de ceva. Trata-se da operação mediante a qual são criadas condições tanto para o desenvolvimento do sistema radicular da muda como para a aceleração do intumescimento das gemas laterais. Decorridos 21 dias de ceva, as mudas que apresentarem gemas intumescidas e raízes medindo 2 a 4 cm serão plantadas definitivamente, em local especialmente reservado, em bananal em formação, para as mudas desse tipo e idade.

As mudas devem ser preparadas no próprio local onde são adquiridas. Esse preparo consiste na eliminação das raízes e da terra a que elas se aderem e no rebaixamento do pseudocaule para 10 a 15 cm sobre o rizoma. Com isso diminui-se o peso da muda, bem como o risco da introdução de pragas e doenças no bananal a ser instalado.

PLANTIO E REPLANTIO

Inicialmente, plantam-se todas as mudas de um mesmo tipo (chifrinho), seguidas das de outro tipo (chifre), e assim por diante. Dessa forma dá-se uniformemente à germinação e à colheita.

O plantio deve ser feito conforme ilustra a Fig. 29, colocando-se a muda dentro da cova adubada e procurando-se firmá-la bem. No fundo dessa cova foram previamente depositados terra e fertilizantes.

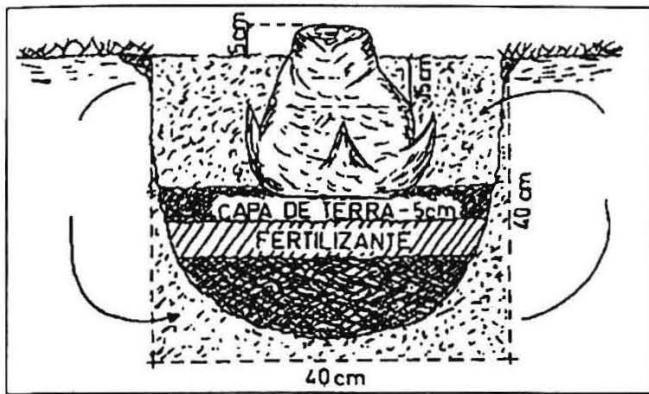


FIG. 29. Plantio da muda em cova adubada.

Fonte: Alves et al. (1986).

Em seguida procede-se ao fechamento da cova, utilizando-se a camada superficial de terra restante e cuidando de que a porção superior da muda fique coberta por uma camada de solo de espessura não inferior a 10 cm nem superior a 20 cm. A terra amontoada deve ser pressionada a fim de eliminar possíveis espaços vazios, com o que se evitam a penetração de água e o consequente encharcamento subterrâneo que pode provocar o apodrecimento da muda (Belalcázar Carvajal, 1991). Vale ressaltar que o plantio em cova adubada é feito com base na análise de solo da área a ser cultivada.

Segundo Champion (1975), em solos de drenagem rápida às vezes se utiliza uma técnica cujo objetivo é atrasar o solapamento da cova. Assim, ao fazer-se o plantio, em cova de maior profundidade (60 cm), esta é fechada de maneira incompleta, de modo que o colo do rizoma fique 10 cm abaixo da superfície. Chegado o segundo ciclo, cerca de um ano depois, procede-se a nivelação definitiva do terreno (Fig. 30). Em ensaios com o plátano ‘Enano’ esse método proporcionou um acréscimo de produção de quatro toneladas por hectare em relação ao plantio convencional em covas de 40 cm.

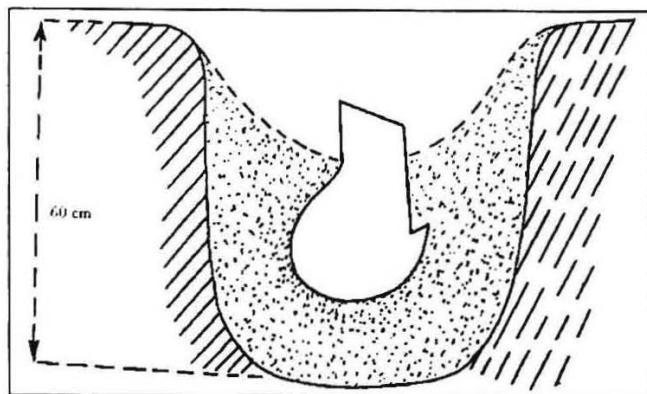


FIG. 30. Plantio em solo de drenagem rápida.

Fonte: Champion (1975).

Em terrenos declivosos, recomenda-se que na muda tipo filhote (chifrinho, chifre, chifrão) a cicatriz do corte que a separou da planta-mãe fique junto à parede da cova localizada na parte mais baixa do terreno. Procedendo-se assim, a primeira gema diferenciada vai aparecer do lado oposto ao local de união do filho com a planta-mãe. Em consequência, os cachos ficarão a menor altura do solo, facilitando a colheita, sobretudo no caso de plantas de porte alto. Esse sistema de plantio também favorece a prática do desbaste (Gomes, 1984; Belalcázar Carvajal, 1991).

Nos terrenos planos ou ondulados, deve-se orientar a direção do bananal no sentido de 12° Norte-Leste (Moreira, 1987).

O replantio deve ser feito entre 30 e 45 dias após o plantio. Moreira (1987) recomendou o uso de mudas do tipo rebento de tamanho maior que o das inicialmente plantadas. As mudas utilizadas no replantio devem ser arrancadas e plantadas no mesmo dia. Com tais cuidados é possível manter o padrão de desenvolvimento do bananal e, por conseguinte, a uniformidade na época da colheita.

INTRODUÇÃO

Os principais tratos culturais que devem ser executados na bananicultura são: capina, controle cultural, desbaste, desfolha, escoramento, ensacamento do cacho e corte do pseudocaule após a colheita. Embora de suma importância para o desenvolvimento das bananeiras, nem sempre os tratos culturais são realizados de maneira adequada, observando-se sob esse aspecto bastante negligência da parte dos produtores, mesmo em relação aos tratos mais simples, como a capina, o desbaste e a desfolha.

Vale ressaltar que, juntamente com a presença de condições edafoclimáticas favoráveis, os tratos culturais constituem os fatores básicos para que uma cultivar manifeste o seu potencial de produtividade, traduzido em maior produção e em produtos de melhor qualidade.

CAPINA

As plantas daninhas afetam direta e indiretamente o desenvolvimento dos cultivos ao competirem com eles por água, luz, espaço e nutrientes, bem como em consequência da alelopatia, fenômeno segundo o qual as plantas daninhas liberam substâncias tóxicas que dificultam ou impedem o crescimento normal dos cultivos.

A capina deve ser praticada rotineiramente, já que as bananeiras, por possuírem um sistema radicular superficial e frágil, são grandemente prejudicadas pela competição das plantas daninhas por água e nutrientes. Cumpre, por conseguinte, que as plantas daninhas sejam eliminadas por métodos apropriados, que não danifiquem as raízes do cultivo.

Nos cultivos tradicionais não-mecanizáveis, os métodos mais utilizados para combater as plantas daninhas são: (a) eliminação das mesmas com enxada e (b) seu corte com estrovenga ou roçadeira manual nas ruas ou em toda a área. Esses trabalhos devem ser executados de maneira sistemática, até que a sombra do cultivo seja suficiente para retardar a germinação ou a rebrota das plantas daninhas.

Segundo ITAL (1990), a grande desvantagem da capina manual está no seu baixo rendimento operacional, já que são necessários 15-20 homens/dia para capinar um hectare de um cultivo com densidade de 1.300 touceiras, ao passo que a roçada manual demanda praticamente a metade desse tempo.

Nos cinco primeiros meses da instalação de um bananal, este é bastante sensível à competição das plantas daninhas, requerendo cinco a seis capinas e o emprego de mão-de-obra estimada em 15 homens/ha. Se nessa etapa inicial o controle das plantas daninhas não for feito de maneira adequada, o crescimento das bananeiras será afetado e sua recuperação se fará com excessiva lentidão. Concluída essa etapa, as plantas crescem com maior vigor e são menos sensíveis à competição das plantas daninhas, cujo desenvolvimento é impedido ou atrasado pela sombra das bananeiras (Belalcazar Carvajal, 1991).

A necessidade de capinas freqüentes na bananicultura foi ressaltada por Seeyave & Phillips (1970), citados por Durigan (1984). Esses autores constataram que o tratamento com capina mensal, ao longo do ano, foi o que proporcionou resultados de crescimento e produção mais próximos aos do cultivo testemunha mantido sempre no limpo (Tabela 13).

Avaliando o efeito das plantas daninhas sobre o peso do cacho da cultivar Prata em áreas declivosas do Estado do Espírito Santo, Gomes (1983) observou, na planta mãe, que o peso do cacho foi prejudicado quando se capinou após 30 dias do plantio, tendo atribuído à competição pelos nutrientes do solo a principal causa da queda do peso do cacho.

Vale ressaltar que o efeito do controle com enxada é muito curto, uma vez que as plantas daninhas se restabelecem com grande rapidez. A vantagem desse método de controle sobre outros reside, entretanto, no fato de ser o único realmente seletivo, dado que com ele são fisicamente eliminadas apenas as plantas indesejáveis, com menor risco de se prejudicar o cultivo.

¹ Eng. Agr., M.Sc., Pesquisador da EMBRAPA-CNPMF, Cx. Postal 007, CEP 44 380-000, Cruz das Almas, BA.

² Eng. Agr., Ph. D., Pesquisador da EMBRAPA-CNPMF.

TABELA 13. Comparação (%) dos efeitos de capinas efetuadas em diferentes épocas do ano, sobre o crescimento e produção.

Tratamentos	10 meses após o plantio		18 meses após o plantio
	Diâmetro do pseudocaule	Altura da planta	Produção
Sempre no limpo (a)	100,0	100,0	100,0
Capina em julho (uma vez/ano)	83,5	75,1	65,7
Capinas mensais durante a estação das chuvas (Jun. Dez.)	89,6	84,1	66,1
Capinas em jun., set., dez. e março (quatro vezes/ano)	81,7	76,3	57,1
Capina em dezembro (uma vez/ano)	86,1	79,7	67,4
Capinas mensais durante a estação seca (dezembro a maio)	83,5	78,9	53,5
Capinas mensais ao longo do ano	93,9	98,6	74,0

Fonte: Durigan (1984).

a) Resultados máximos conseguidos.

Nas áreas mecanizáveis, em plantios estabelecidos com densidades baixa e média e dispostos em linhas paralelas, as ruas podem ser capinadas com grade até o segundo mês após o plantio, dado que transcorrido esse período as raízes do cultivo já deverão ter ocupado boa parte da área que lhes está destinada e poderão, por conseguinte, ser danificadas pela grade.

O uso de enxada rotativa acoplada a um microtrator é outra alternativa possível para manter o cultivo no limpo durante a fase de formação, ou seja, até os cinco meses após o plantio. A regulagem desse implemento permite variações na profundidade do corte, com o que a possibilidade de danos ao sistema radicular fica reduzida ao mínimo (Moreira, 1987). Segundo ITAL (1990), a capina com roçadeira mecanizada proporciona elevado rendimento e faz um trabalho eficiente.

Em virtude de seu baixo rendimento e alto custo, a capina manual é impraticável nos grandes cultivos de banana e plátano. Seu uso, portanto, só se justifica na limpeza de áreas isoladas, onde acidentalmente o mato se tenha desenvolvido (Moreira, 1987; ITAL, 1990).

Outro método de controle de plantas daninhas tem por base o emprego de herbicidas seletivos. Estes eliminam as plantas daninhas, retardam seu crescimento ou causam-lhes toxicidade, sem produzirem o mesmo efeito no cultivo para cuja proteção são aplicados.

A seleção do herbicida ou da mistura de herbicidas a ser utilizada no cultivo vai depender do

complexo de plantas daninhas presentes no campo. É indispensável que o bananicultor tenha conhecimento de que o herbicida que vai aplicar é seletivo para o seu cultivo, bem como do tipo de planta daninha que controla (Belalcázar Carvajal, 1991).

O controle químico das plantas daninhas pode ser feito preventivamente, mediante a aplicação de herbicidas antes da emergência (pré-emergência), em virtude da ação de produtos com efeito residual no solo, ou para controlar as plantas daninhas já desenvolvidas (pós-emergência). Em alguns casos é necessário associar esses dois tipos de herbicidas para que se consiga tanto controlar as plantas daninhas desenvolvidas como manter o solo livre por determinado tempo de novas plantas indesejáveis.

De modo geral, quando as plantas daninhas são pequenas, uma aplicação do herbicida residual com o auxílio de espalhante adesivo é suficiente. Quando já estão mais desenvolvidas (altura em torno de 30-40 cm), a mistura com herbicidas de pós-emergência se faz necessária. Finalmente, nos estádios mais avançados (mais de 50 cm de altura), não se recomenda a presença de herbicida residual na mistura, já que a espessa massa vegetal existente prejudica o contato desse produto com o solo, indispensável para que sua atuação seja eficiente (Durigan, 1984).

O controle químico pode superar com vantagem as capinas manuais e mecanizadas, desde que as condições na área de cultivo sejam apropriadas à sua aplicação e que a escolha dos herbicidas atenda ao tipo de planta daninha a ser controlada, isto é, de folha estreita, de folha larga, ou ambas.



Os herbicidas de contato mais empregados são o Gramoxone (Paraquat) e o Reglone (Diquat). Para plantas daninhas com menos de 10 cm de altura recomenda-se o uso de três litros do produto por hectare. É importante fazer uma aplicação antes que as plantas daninhas tenham sementado. Com a mistura de um litro de Gramoxone com 4-5 kg de Karmex (Diuron) acrescido de 5 cm³ de surfactante por litro, em aplicações pós-emergência, consegue-se um rápido secamento das plantas daninhas (ITAL, 1990). Moreira (1987) relatou que os herbicidas desse grupo devem ser aplicados usando-se no mínimo 400 a 500 litros de água por hectare.

De modo geral, os herbicidas sistêmicos são aplicados para controlar as gramíneas, em especial as ciperáceas. Para uma perfeita limpeza do terreno, requer-se geralmente mais de uma aplicação. O resultado, só conclusivo 20 a 30 dias depois de aplicado o produto, está intimamente associado ao porte das plantas daninhas. Se estas medirem de 15 a 20 cm de altura, quase sempre uma só aplicação será suficiente. Para plantas mais desenvolvidas haverá necessidade de nova aplicação, segundo Moreira (1987). Para este autor, o Dawpon S (Dalapon) atua eficientemente sobre as gramíneas e não afeta as bananeiras. Pode ser aplicado na dosagem de 10 kg/ha dissolvidos em 500 litros de água, acrescentando-se espalhante adesivo e detergente nas proporções e dosagens recomendadas.

Os herbicidas residuais ou pré-emergentes são os mais importantes, pelo fato de atuarem antes que as plantas daninhas prejudiquem o bananal. Faz parte desse grupo o Karmex, cuja ação residual se estende por três a seis meses, além de o produto também ter efeito de contato quando aplicado sobre a folhagem acrescido de Surfactante WK (ITAL, 1990). De acordo com Moreira (1987), o Karmex apresentou excelentes resultados quando utilizado em pré-emergência na formação de bananais, na dosagem de 3 kg/ha em 400 litros de água, após uma chuva que molhou bem o solo. Constatou-se que nos seis meses seguintes nenhum tipo de planta daninha se desenvolveu.

A integração de métodos de controle muitas vezes é mais eficaz e econômica, principalmente na fase de formação do cultivo. No Brasil, os métodos mais utilizados ainda são a capina e a ceifa manual, dada a pequena extensão da maior parte das áreas cultivadas com banana e plátano, assim como o nível educacional rudimentar da maioria dos produtores.

CONTROLE CULTURAL

O estabelecimento uniforme do bananal e o crescimento rápido do cultivo também podem ser

promovidos pelo manejo eficiente de determinadas práticas culturais, como, por exemplo, a aplicação de fertilizantes baseada na análise do solo e a manutenção da umidade do solo adequada ao desenvolvimento do cultivo. Desse modo, coloca-se o cultivo em condições iniciais de vantagem sobre as plantas daninhas.

Referindo-se ao controle cultural, Belalcázar Carvajal (1991) salientou que a adoção de menor distância entre as plantas tem contribuído para diminuir a concorrência das plantas daninhas, já que o plantio mais denso faz com que a sombra produzida evite o crescimento de espécies muito agressivas e induz ao predomínio de espécies de pouco crescimento e com menores exigências nutricionais. Segundo o mesmo autor, o uso de cobertura pode ser outra prática útil no controle cultural, tendo-se porém sempre presentes as condições mínimas necessárias para que uma espécie vegetal seja considerada como benéfica numa associação cultivo-cobertura.

A alternativa do emprego da cobertura morta (*mulching*) no controle das plantas daninhas em cultivo de banana e plátano apresenta algumas particularidades sobre a nutrição mineral e a conservação da umidade do solo, que devem ser levadas em conta.

Sabidamente, a aplicação de cobertura morta evita em boa medida os problemas de compactação e endurecimento da camada superficial do solo, contribuindo ainda com o fornecimento de alguns nutrientes à planta, principalmente o potássio (no caso do uso de restos de cultura). O *mulching*, entretanto, tem custo elevado, seja para produzir o material com que é confeccionado, seja para transportá-lo. Além disso, para ter efeito positivo, o material de cobertura deve ser incorporado ao solo em grandes volumes. Já nos cultivos de banana e plátano de pequena extensão, do tipo familiar, o *mulching* é recomendável, uma vez que permite valiosa economia de água e de adubos minerais (Alves et al., 1986; ITAL 1990).

Em trabalhos realizados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA com a cultivar Terra (EMBRAPA/CNPMF, 1986), observou-se, em todos as variáveis avaliadas, grande superioridade da cobertura morta (restos orgânicos da cultura), com o registro de aumentos no peso do cacho da ordem de 120, 178 e 532% em relação aos tratamentos com soja, feijão de porco e capina manual, respectivamente. Vale ainda ressaltar que a quase totalidade dos cachos produzidos pelas plantas submetidas aos três tratamentos citados não possuía boa qualidade comercial, ao passo que os cachos obtidos sob cobertura morta apresentaram excelente qualidade, como se pode ver na Tabela 14.

TABELA 14. Variáveis avaliadas por ocasião da colheita de banana Terra (1º e 2º ciclos) em Nazaré (BA), no período 1982/86.

Tratamentos	Peso do Cacho	Nº Índice	Nº Frutos	Nº Índice	Nº Pencas	Nº Índice	Nº Folhas Vivas	Nº Índice	Prod. (t/ha)	Nº Índice
Cobertura morta	38,1	257	128,1	140	8,7	123	5,2	520	42,3	258
Feijão de porco	16,5	111	90,0	99	7,1	100	1,6	160	18,3	112
Capina	14,8	100	91,3	100	7,1	100	1,0	100	16,4	100
Média Geral	23,1	-	103,1	-	7,6	-	2,6	-	25,7	-
CV(%)	22,7	-	10,5	-	7,7	-	47,5	-	22,7	-
DMS (5%)	11,41	77	23,6	-	1,3	-	2,7	270	12,7	77

Fonte: Cintra (1988).

No Equador, alguns produtores de banana e plátano colocam em faixas alternadas os remanescentes orgânicos das operações de limpeza das folhas velhas, desbaste e poda do pseudocaule, após a colheita. Em seguida, de acordo com um programa de aplicação do herbicida Gramoxone, fazem a pulverização desse produto nas faixas que não receberam os restos culturais (Chambers, 1970). Segundo Alcântara (1980), essa prática pode contribuir para um controle efetivo e econômico de plantas daninhas.

DESBASTE

É a operação por meio da qual se elimina o excesso de rebentos, já que a bananeira produz um número variável de filhos que têm por função a conservação da espécie. Na bananicultura comercial essa função gera uma produção seqüencial cuja qualidade vai depender, entre outros fatores, do número de filhos que se desenvolvem em cada touceira. Por conseguinte, o desbaste desempenha, no tocante à produção e vida útil do bananal, um papel de vital importância, condicionado fundamentalmente à época em que é realizado e à metodologia utilizada na eliminação do excesso de filhos. A determinada época de desbaste deve corresponder determinada metodologia (Belalcázar Carvajal, 1991).

Quanto ao momento em que se deve proceder ao desbaste, há uma grande diversidade de critérios propostos pelos especialistas na matéria, já que a determinação desse momento pode depender de condições climáticas, da situação dos mercados ou de questões de oportunidade.

Recentemente, a Standard Fruit Co. desenvolveu um sistema de desbaste periódico total que permite a colheita em determinado período do ano, de acordo com o mercado alvo. Conhecido como "colheita programada", esse sistema seleciona filhos

de idades similares e elimina plantas de diferentes idades, a fim de possibilitar a colheita dentro de um período máximo de 12 semanas. Essa operação de desbaste é repetida a cada nove meses ou quando as condições de mercado indicarem a sua conveniência.

Ao selecionarem os filhos, alguns bananicultores preferem não eliminar a planta mãe, e sim o seu cacho, com o propósito de manter as formas de nutrição e dependência da unidade produtiva e obter, consequentemente, frutos maiores e de melhor qualidade. Outros eliminam todas as plantas que lhes pareçam desnecessárias, deixando apenas os filhos selecionados (Alves, 1982; Soto Ballesteros, 1992).

Em cada ciclo do bananal deve-se deixar apenas a mãe, um filho e um neto, ou a mãe e um ou dois seguidores (filhos), eliminando-se os demais. Recomenda-se que essa eliminação seja feita quando os rebentos atingem a altura de 20 a 30 cm, tomando-se o cuidado de proceder à eliminação total da gema apical de crescimento, para evitar a possibilidade de rebrotação (Moreira, 1987).

O desbaste é feito cortando-se, com penado ou facão, a parte aérea do filho rente ao solo. Em seguida extrai-se a gema apical com a ajuda do aparelho denominado "lurdinha" (Fig. 31), que proporciona 100% de eficiência e um rendimento de serviço 75% superior ao dos métodos tradicionais (Alves & Macedo, 1986; Moreira, 1987).

A operação de desbaste será precoce ou tardia, de acordo com o tipo de muda, a cultivar e o sistema de cultivo utilizados. A altitude local e a época de plantio também exercem influência nesse sentido. Nas cultivares de banana (Nanica, Nanicão) e plátano (Prata, Maçã, Pacovan) que apresentam boa perfiliação, as brotações laterais (filhos) começam a surgir 30 a 45 dias após o plantio. Em cultivares do subgrupo Plantain (Terra, Terrinha), as brotações

geralmente ocorrem próximo à emissão do cacho (Alves et al., 1986).

De modo geral, os desbastes são realizados aos quatro, seis e dez meses do plantio, na fase de formação do cultivo; em cultivos adultos obedecem ao programa de eliminação de folhas secas. Todavia, o esquema de desbaste está condicionado sobretudo a fatores econômicos, ou seja, a importância relativa que é atribuída ao rendimento e à variação sazonal dos preços (Alves et al., 1986).

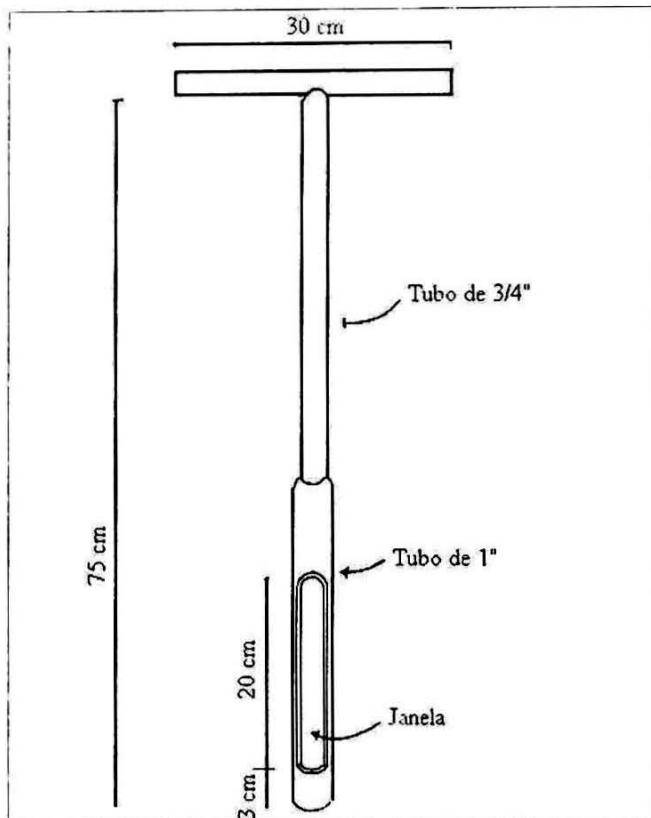


FIG. 31. Esquema da "Lurdinha".

Fonte: Alves et al. (1986).

O deslocamento da época de colheita é provavelmente a alternativa tecnológica mais viável no sentido do escalonamento da produção. Pode consistir no desbaste de filhos ou da touceira, a fim de que a produção de novos filhos se desloque para épocas de melhor cotação do produto no mercado ou de melhores condições para o seu desenvolvimento e maturação (Alves, 1987).

DESFOLHA

A eliminação, tanto das folhas secas e mortas como daquelas que mesmo estando verdes ou parcialmente verdes apresentam pecíolo quebrado, deve ser feita de maneira regular, com o seguinte propósito (Moreira, 1987; Belalcázar Carvajal, 1991):

1. Livrar a planta das folhas cuja atividade fotossintética não atende às suas exigências fisiológicas.

2. Permitir melhor arejamento e luminosidade.
3. Acelerar o desenvolvimento dos filhos.
4. Controlar determinadas pragas e doenças que utilizam ou requerem as folhas como refúgio ou fontes potenciais de inóculo.
5. Acelerar o processo de melhoramento das propriedades físicas e químicas do solo mediante a incorporação de maior quantidade de matéria orgânica.

Em cultivos orientados para a exportação, elimina-se até mesmo uma folha totalmente verde que por estar sobre o cacho pode causar injúria aos frutos.

As folhas são eliminadas por meio de cortes nos pecíolos, feitos de baixo para cima, bem rente ao pseudocaule, tomando-se o cuidado de não romper as bainhas que ainda estejam a ele aderidas. No caso de cultivares de porte baixo, pode-se usar faca ou facão para cortar as folhas; para as cultivares de porte médio a alto, indica-se o penado ou foice bifurcada, acoplado a um cabo longo. Segundo Moreira (1987), a eliminação de folhas aos quatro, seis e dez meses é suficiente para cobrir o período do plantio à colheita. Nos cultivos já formados, a desfolha deve ser feita sistematicamente, precedendo o desbaste e em seguida às adubações.

Onde não se faz o controle da sigatoka e a cultivar é suscetível ou pouco tolerante à sua incidência, a operação de desfolha tem obrigatoriamente de ser executada com maior freqüência.

Há casos em que a desfolha se faz necessária devido à ocorrência de algum fenômeno que tenha provocado quebra de pecíolos, danos severos no limbo ou morte prematura de folhas.

A deficiência de alguns elementos essenciais, em geral, provoca lesões nas folhas e reduz significativamente a sua capacidade fotossintética. Nessas circunstâncias, às vezes se recomenda a eliminação das folhas antes que sequem e morram.

ESCORAMENTO

Esta prática cultural consiste essencialmente em evitar a perda de cachos por quebra ou tombamento da planta em consequência da ação de ventos fortes, do peso do cacho, da altura elevada da planta ou de sua má sustentação, causada pelo ataque de nematóides ou da broca-do-rizoma ou por práticas impróprias de manejo, como o arranque desordenado de mudas. Segundo Belalcázar Carvajal (1991), trata-se de uma prática destinada a minimizar as perdas mediante o emprego de um sistema de escoramento oportuno, eficaz e permanente.

O escoramento pode ser feito com uma vara de bambu que é apoiada ou prendida ao pseudocaule, próximo à roseta foliar (Figura 32). Outra modalida-

de escoramento utiliza fios de polipropileno (Fig. 33). Na parte superior da planta a amarração é feita na base dos pecíolos, entre a terceira e quarta folha; as extremidades livres do fio devem ser amarradas em outras plantas que por seu ângulo e localização constituem os pontos de suporte mais convenientes. Podem-se usar "troncos" de plantas recém-colhidas (Soto Ballester, 1992). É uma prática amplamente utilizada nos cultivos para exportação.

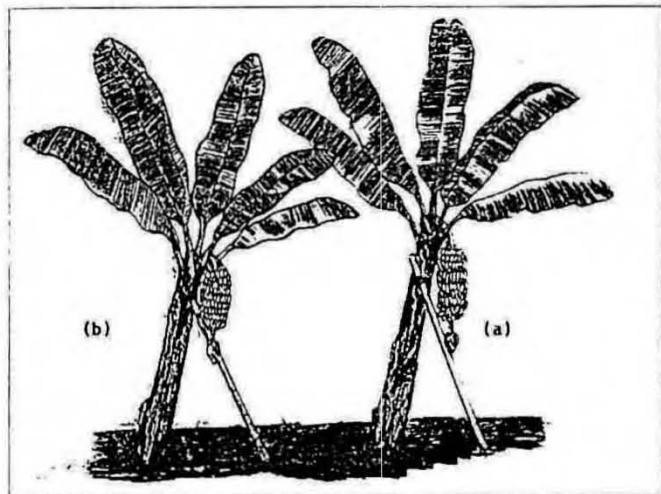


FIG. 32. Escoramento com escora amarrada (a) e apoiada (b)
Fonte: Soto Ballester (1992).



FIG. 33. Escoramento com fio de polipropileno.

O escoramento deve ser feito como medida preventiva, ou seja, quando a inflorescência se torna pêndula (Alves, 1982; Belalcázar Carvajal, 1991). Segundo Soto Ballester (1992) o fio de polipropileno com resistência à tensão de 9,14 a 11,25 kg/cm² é certamente o material de amarração mais recomendável até o momento, não só por sua durabilidade, como também pelo seu custo e fácil manejo.

ENSACAMENTO DO CACHO

Esta operação, praticada apenas nos cultivos orientados para a exportação, tem as seguintes vantagens:

1. Aumenta a velocidade de crescimento dos frutos, ao manter à volta destes uma temperatura mais alta e com certo grau de constância.
2. Evita o ataque de pragas como a abelha arapuá, *Trips sp.*
3. Melhora visivelmente a qualidade geral da fruta, ao reduzir os danos provocados por raspões, pelas queimaduras no pericarpo em consequência da fricção de folhas dobradas, pelas escoras e pelo processo de corte e manuseio do cacho (Belalcázar Carvajal, 1991).
4. Protege os frutos do efeito abrasivo de defensivos utilizados no controle do mal-de-sigatoka

Tipos de sacos utilizados na embalagem dos cachos: (a) transparentes, comuns, de coloração gelo, para zonas produtoras onde a incidência de pragas não é severa; (b) transparentes, de coloração azul-celeste, tratados com produtos químicos, para zonas que registram severa incidência de pragas; (c) leitosos, que conferem maior proteção ao cacho contra as intempéries (poeira, insolação intensa). Os três tipos de sacos citados são dotados de pequenas perfurações que permitem as trocas gasosas entre o cacho e o meio exterior (Alves, 1982).

Segundo Soto Ballester (1992), o ensacamento do cacho como operação agrícola destinada a proteger a fruta das baixas temperaturas, controlar pragas e minimizar o efeito abrasivo de produtos químicos nos frutos produziu resultados muito satisfatórios. Foram, entretanto, outros resultados que causaram maior impacto e fizeram com que o ensacamento se universalizasse na produção bananeira para exportação. Citam-se, por exemplo, a redução do intervalo florescimento-colheita, o aumento do tamanho e diâmetro dos dedos e o peso do cacho como fatores determinantes do futuro da produção bananeira.

O saco tradicional tem 0,08 mm de espessura e furos de 12,7 mm de diâmetro distribuídos em

quadrado a cada 76 mm. Apresenta a forma de um cilindro medindo 81 cm de diâmetro por 155 a 160 cm de comprimento.

Nos cultivos em que os cachos de banana são colocados dentro de sacos de polietileno, deve-se fazer essa operação tão cedo quanto possível, a fim de auferir as vantagens do ensacamento por tempo mais longo. A operação mais comum consiste em ensacar o cacho quando este já tiver emitido a última bráctea feminina, ou seja, quando a última mão verdadeira apresentar os dedos voltados para cima. O saco é colocado enrugado em torno do cacho, para que não se rasgue, sendo depois estendido cuidadosamente. Em seguida é amarrado à ráquis na parte imediatamente acima da primeira cicatriz bracteal (Fig. 34).



FIG. 34. Ensaçamento do cacho.

Fonte: Soto Ballester (1992).

CORTE DO PSEUDOCUALE APÓS A COLHEITA

É uma prática que varia de região para região. Há produtores que não cortam nem as folhas nem o pseudocaule da bananeira colhida; outros cortam tanto as folhas como parte ou todo o pseudocaule. Em consequência, essa prática tem suscitado controvérsias acerca de seu possível efeito e da época mais adequada para sua execução. Belalcázar Carvajal (1991) invocou como uma das razões para implementá-la de forma gradual a possibilidade de que os troncos de pseudocaule que permanecem na

planta após a colheita do cacho venham a servir de reserva ou fonte de água e minerais para os filhos em processo de desenvolvimento. Entretanto, em que pese às evidências da translocação de água e minerais dos pseudocaules preservados para esses filhos, os resultados de pesquisas têm mostrado que a eliminação do pseudocaule, seja gradual ou imediatamente após a colheita, não influí significativamente nas variáveis de crescimento e rendimento do ciclo subsequente. A época e a forma de execução dessa prática seriam irrelevantes, pelo fato de a mesma não produzir nenhum efeito sobre o incremento da produtividade.

Sob aspecto prático, o mais aconselhável é o corte do pseudocaule próximo ao solo, imediatamente após a colheita do cacho. Além de evitar que o pseudocaule venha a servir de fonte ou reservatório de inóculo de problemas fitossanitários importantes, sua eliminação total está relacionada com a aceleração do melhoramento das propriedades físicas e químicas do solo, graças à rápida e eficiente incorporação e distribuição dos resíduos da colheita. Já o aspecto econômico está associado aos custos mais altos implícitos no corte gradual. Em ambos os casos, entretanto, é indispensável o uso de ferramentas desinfetadas, bem como o fracionamento imediato do pseudocaule, a fim de acelerar o seu secamento e a decomposição e incorporação da matéria orgânica.

No caso de eliminação total do pseudocaule, deve-se proceder à cobertura imediata da ferida do corte com inseticida ou terra, para evitar a atração e o ataque de pragas que afetam o rizoma.

Resultados de trabalhos realizados por Manica & Gomes (1984) não indicaram nenhuma influência da altura do corte do pseudocaule da planta mãe sobre a produção da planta filha (segundo ciclo). Em Paríquera-Açu, Estado de São Paulo, foram feitos estudos comparativos entre o corte total do pseudocaule na sua base, o corte na metade de sua altura, a permanência de todo o pseudocaule e a manutenção da bananeira com todas as suas folhas. O melhor resultado, em termos de peso do cacho e desenvolvimento e produção da planta filha (primeiro rebento), foi obtido com o corte do pseudocaule na roseta foliar, e o pior, quando se manteve a planta mãe com todas as folhas à época da colheita do cacho.

PRAGAS DA BANANEIRA

MARILENE FANCELLI¹

INTRODUÇÃO

No Brasil, cerca de 78 espécies de insetos estão relacionados com a cultura da bananeira, embora a maioria não cause danos significativos à plantação e somente ocorra de forma esporádica e em baixa densidade populacional. Alguns insetos são importantes em termos locais, em função de particularidades ambientais associadas principalmente ao clima. Outros apenas adquirem status de pragas em virtude do desequilíbrio ecológico produzido pela manipulação inadequada dos produtos químicos utilizados para combatê-los ou pela influência de alterações climáticas que favorecem a reprodução e o desenvolvimento dos insetos.

Das pragas que com maior freqüencia têm exigido dos bananicultores a adoção de medidas efetivas para controlá-las, a broca-do-rizoma é a mais severa; os tripes, pela natureza dos danos de que são causadores, adquirem igual ou maior importância somente quando se trata de frutos destinados ao mercado externo. Já a traça da bananeira assume importância regional.

A ocorrência de pragas, por si só, não justifica a implementação de medidas unilaterais de controle. O bananal, como qualquer outro agroecossistema, interage com o meio, podendo-se nesse contexto afirmar que o manejo adequado das plantas e o respeito aos inimigos naturais são condições que favorecem a obtenção de colheitas satisfatórias, sem que sejam causados danos ao meio ambiente e com menores gastos na aplicação de praguicidas.

BROCA-DO-RIZOMA

Cosmopolites sordidus (Germar, 1824) (Coleoptera, Curculionidae).

Importância

Tida como a principal praga da bananeira, em função dos prejuízos de que é causadora, a broca-do-rizoma acha-se distribuída praticamente em todas as regiões em que se cultiva essa planta. Para alguns autores esse inseto tem como hospedeiros somente a banana (*Musa spp.*) e o abacá (*Musa textilis*); outros

se referem à broca-da-bananeira como praga específica dos gêneros *Musa* e *Ensete*.

Estima-se que o ataque dessa praga responde por quedas na produção em torno de 30%. De acordo com a cultivar, as condições do bananal, a idade das plantas e a intensidade da infestação, as perdas podem ser bem mais significativas. Dados de um bananal da variedade Nanicão cultivado no Estado de São Paulo mostram que as altas populações de broca responderam em grande parte por baixas de até 80% nas safras, devido à queda na colheita e na qualidade do produto.

Descrição, aspectos biológicos e comportamentais

Para chegar ao estágio adulto, a broca-do-rizoma ou broca-da-bananeira passa pelas fases de ovo, larva e pupa características de uma metamorfose completa ou holometabolia.

O inseto adulto é um besouro de coloração preta uniforme, medindo 11 mm de comprimento por 5 mm de largura. Apresenta pontuações em quase todo o corpo e estrias longitudinais nos élitros. Characteriza-se por possuir um rostro (semelhante a um bico) em cuja extremidade está inserido o seu aparelho bucal (Fig. 35), razão por que também é chamado de trombudo. Como é muito sensível ao ressecamento provocado pela exposição ao sol, geralmente se abriga em locais úmidos e sombreados junto às touceiras, entre as bainhas foliares, e em restos culturais, tornando-se ativo apenas no período noturno. Possui hábito gregário. Sua dispersão se dá principalmente pelo caminhamento, sendo o vôo pouco reconhecido como forma habitual de deslocamento de *C. sordidus*.

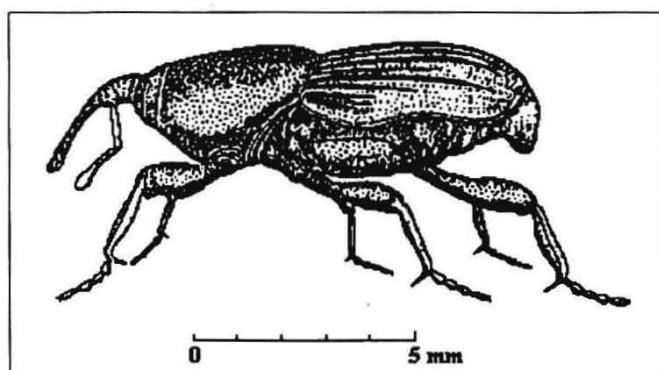


FIG. 35. *Cosmopolites sordidus* - adulto.

Fonte: Feakin (1971).

¹ Engº Agrº, M.Sc., Pesquisadora da EMBRAPA-CNPMF, Cx. Postal 007, CEP 44 380-000, Cruz das Almas, BA.

Quando capturado, o inseto pouco se move, dando a impressão de que está dormindo ou está morto, daí sua denominação vulgar de **moleque**, **dorminhoco** ou **soneca**. Os insetos podem sobreviver por períodos variáveis de alguns meses até dois anos.

A taxa de oviposição é mais alta entre as fêmeas jovens. Em média, a capacidade ovipositora é de 4,8 ovos por mês; sabe-se, porém, de fêmeas que colocam um total de 10 a 50 ovos, número que é variável segundo os níveis de temperatura, a alimentação e o número de indivíduos agrupados. Os ovos, de coloração creme e medindo 2 mm de comprimento por 1 mm de largura (Fig. 36) são colocados em pequenos orifícios abertos na periferia do rizoma ou na região de inserção das bainhas foliares, situada próxima ao nível do solo. O período de incubação varia de 3 a 14 dias, dependendo das condições climáticas.

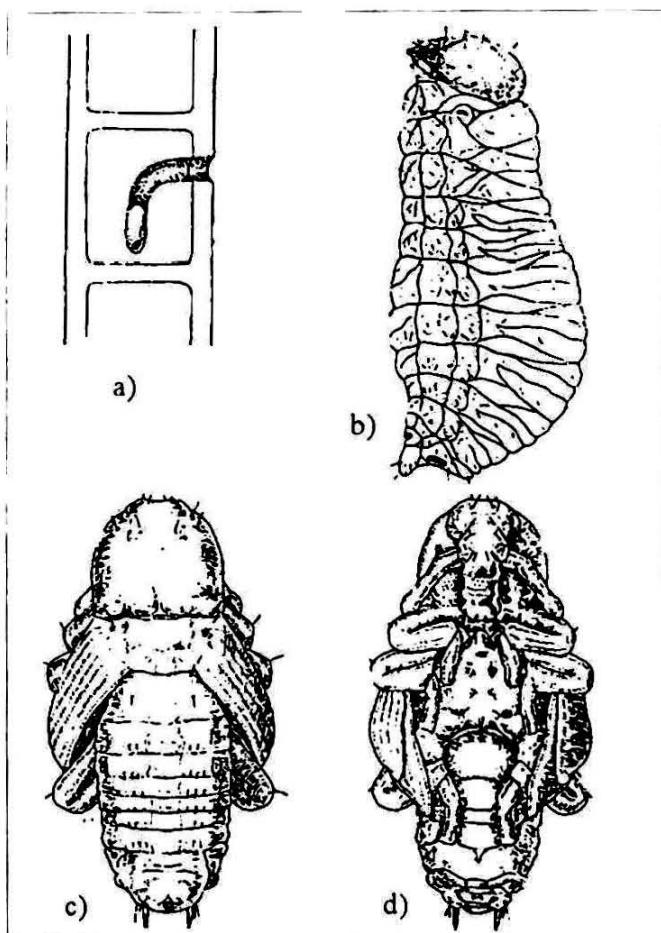


FIG. 36. *Cosmopolites sordidus* - a) ovo; b) larva; c) e d) pupa.
Fonte: Lamas C. (1947).

Logo após a eclosão, as larvas iniciam a construção de galerias, alimentando-se dos tecidos do rizoma. Apresentam coloração branca leitosa, cabeça marrom e ligeiramente mais estreita do que o resto do corpo; não possuem pernas (são ápodas). (Ver a

Fig. 36). No começo não causam maiores danos. Estes, entretanto, agravam-se à medida que as larvas vão se desenvolvendo e penetrando no rizoma. As larvas completamente desenvolvidas medem cerca de 12 mm de comprimento. A duração do período larval depende das condições ambientais, do tipo de cultivar e da idade da planta, assim como das condições do bananal, podendo-se observar, em relação a esse parâmetro, uma variação de 20 a 50 dias.

Ao findar o estádio larval, o inseto contrói uma câmara pupal, geralmente na periferia do rizoma. A pupa é nua; pode-se observar externamente toda a formação estrutural do adulto. Apresenta coloração branca e mede 12 mm de comprimento por 6 mm de largura (Fig. 36). Seus movimentos restringem-se à porção terminal do abdome, sob a forma de círculos vigorosos que chegam a girar todo o seu corpo, quando é molestada. No espaço de oito dias aproximadamente emerge o adulto. Este pode permanecer na câmara pupal por um período de 6 a 30 dias, até adquirir a coloração e o grau de enrijecimento normais, uma vez que inicialmente seu tegumento é frágil e pouco pigmentado.

Danos e prejuízos

As larvas são responsáveis pelos danos diretos consequentes das galerias cavadas no rizoma que debilitam a planta, além de deixá-la mais suscetível à penetração de organismos patogênicos (danos indiretos) (Fig. 37). Entretanto, dado o habitat em que se desenvolvem, os prejuízos por elas causados são de difícil visualização. Plantas severamente infestadas têm o seu sistema radicular seriamente comprometido, bem como limitadas a quantidade e a qualidade de sua produção.

Os sintomas do ataque da broca-do-rizoma manifestam-se sob a forma de amarelecimento, com posterior secamento das folhas e morte do broto, principalmente nas plantas jovens, em virtude da destruição da gema apical. Constata-se também maior suscetibilidade a tombamento provocado pela ação do vento, principalmente em plantas com cacho.

Dados de bananeiras da variedade Nanicão, nas condições de cultivo do Estado de São Paulo, indicam que o peso médio de cachos com dez pencas variou de 25 a 30 kg, em bananal livre da broca, e de 15 a 18 kg, no caso de alta infestação dessa praga. Além disso, os frutos colhidos em áreas infestadas são curtos e finos (30 mm), ao contrário dos procedentes de plantas sadias, que são compridos e grossos (36 mm).



FIG. 37. Danos produzidos por *C. sordidus*.

Dependendo da cultivar, os bananais instalados com mudas infestadas podem ser completamente destruídos pela broca pouco tempo após o plantio, o que exigirá do produtor novos gastos com a sua reimplantação.

As técnicas de avaliação dos danos causados pela presença de galerias se baseiam no percentual de área infestada em relação à área total do rizoma. Embora não seja um parâmetro definitivo, uma vez que inexistem níveis de controle e que as variedades reagem diferentemente ao ataque do inseto, esse índice pode ser bastante útil quando aferido com regularidade e analisado juntamente com os registros da produção. Os métodos disponíveis para a avaliação de tais danos são sucintamente descritos a seguir. Deve-se utilizar cerca de 30 plantas/ha nas avaliações, repetindo-se periodicamente o processo.

Método de Vilardebo

Remove-se o solo em volta do rizoma da planta que já produziu o cacho, deixando exposta a área máxima em torno de seu maior diâmetro, e eliminam-se as raízes (essa operação deve ser executada com bastante cuidado para não danificar o sistema radicular dos seguidores). Por meio de cortes tangenciais à superfície do rizoma, feitos com faca ou facão afiados, verifica-se o percentual de galerias

presentes, às quais são atribuídas notas de acordo com uma escala pré-estabelecida (Tabela 15). O coeficiente médio de infestação é obtido a partir de um quociente, sendo o numerador representado pela soma das notas individuais, e o denominador, pelo número de plantas avaliadas.

TABELA 15. Coeficiente de infestação.

Coeficiente	Critério de notas
0	Ausência de galerias
5	Presença de traços de galerias
10	Infestação intermediária entre 5 e 20
20	Presença de galerias em um quarto da periferia do rizoma
30	Nota intermediária entre 20 e 40
40	Presença de galerias na metade da periferia do rizoma
60	Presença de galerias em três quartos da periferia do rizoma
100	Presença de galerias em toda a periferia do rizoma.

FONTE: Vilardebo (1973).

Método de Mesquita

Este é uma adaptação do método anterior. Apresenta a vantagem de não prejudicar o sistema radicular dos seguidores e de avaliar a porção inferior do rizoma. Consiste em cortar transversalmente o rizoma da planta colhida, na altura de seu perímetro máximo, avaliando-se aí a infestação da broca. Para maior decisão na aferição desse valor, recomenda-se que a área total estudada seja dividida em quatro quartos, assumindo cada subárea o valor máximo de 25%; a porcentagem de infestação por planta é dada pela soma dos quatro valores obtidos.

O coeficiente de infestação médio é aferido de maneira idêntica à relatada no Método de Vilardebo. Para evitar a atribuição de nota zero (ausência de galerias), visto que os ataques se dão em grande parte na porção inferior do rizoma, recomenda-se dar prosseguimento à avaliação retirando-se o solo em volta de aproximadamente um quarto da periferia do rizoma, escolhendo-se o lado que menos interfira com os seguidores. Feito isso, retiram-se as raízes e através de cortes superficiais feitos no rizoma avalia-se o percentual de galerias presentes nessa região.



MÉTODOS DE CONTROLE

Na instalação do bananal

Seleção das mudas

Uma vez que o principal veículo de disseminação do **moleque** são as mudas infestadas, a origem do material de propagação é de fundamental importância para o sucesso do empreendimento. Se possível, as mudas devem ser adquiridas de viveiristas idôneos ou de bons produtores, descartando-se o material que apresentar galerias produzidas pela broca. Não sendo isso viável, pode-se, como último recurso, livrar as mudas da presença do inseto

descorticando o rizoma, na tentativa de eliminar todo e qualquer vestígio de galerias. Essa operação deve ser feita no próprio lugar onde o material de propagação é obtido. Para evitar a reinfestação das mudas, se estas não forem imediatamente plantadas devem ser armazenadas longe do local em que foram preparadas.

O descorticamento dos rizomas dispensa o tratamento químico das mudas. Entretanto, em áreas altamente suscetíveis, próximas a bananais atacados pelo **moleque**, a utilização de inseticidas (Tabela 16) pode ser uma medida eficaz para evitar futuros ataques desse inseto. A aplicação de inseticida granulado diretamente na cova de plantio também é recomendada para o controle de *C. sordidus* (Tabela 16).

TABELA 16. Resumo das recomendações do controle químico das pragas da bananeira.

Defensivos recomendados	Conc. forn. ¹	Dosagens	Carência (dias) ²	Lim. máx. resíduos (ppm)	Classe tox.	Grupo	Observações
1. Broca-da-bananeira - <i>Cosmopolites sordidus</i>							
Aldicarbe	100 G	3 g/isca ou 40 g/cova	21	0,3	I	Carbamato sist.	a) Mergulhar os rizomas na calda inseticida durante 10 a 15 minutos.
Carbaril (b)	850 PM	8 g/isca	14	5	III	Carbamato	b) Usar pedaços de pseudocaules, cortados longitudinalmente (0,50m), como iscas atrativas. A parte interna é tratada com o defensivo. Usar uma isca para cada 500 m ² do bananal, com a parte cortada para baixo.
Carbofenotiom	25 PM	4 g/isca	28	0,8	II	Fósforo	
Carbofuram	50 G	3-5 g/isca ou 80g/cova	90	0,1	I	Carbamato sist.	
Diazinom (a)	600 CE	1.670 ml ³	14	0,5	II	Fosforado	
Fensulfotion (b)	50 G	5 g/isca ou 50 g/cova	60	0,02	I	Fosforado sist.	
2. Tripes							
Malatiom Paratiom	500 CE	150 ml ³	7	8	III	Fosforado	Pulverizar visando à inflorescência. No caso do tripes, a eliminação do "coração" uma vez formado o cacho pode ser usada como medida de controle.
Metílico	600 CE	80 ml ³	15	0,2	I	Fosforado	
3. Traça-da-bananeira <i>Opogona scchari</i>							
Carbaril	850 PM	2 kg/ha	14	5	III	Carbamato	Nas regiões onde ocorre a praga, o controle deve ser preventivo. Aplicar o produto sobre os cachos com os frutos ainda verdes.
Triclorfon	800 PS	1,5 kg/ha	7	0,1	III	Fosforado	

FONTE: Reis & Souza (1986)

1/ Concentração em g/l ou g/kg

2/ Intervalo entre a última aplicação e a colheita

3/ Dosagem para 100 litros de água.



Variedades

Embora todas as variedades de bananeiras sejam suscetíveis ao ataque da broca-do-rizoma, o grau em que esta atinge difere muito entre as cultivares. Assim, definindo-se a variedade, é possível determinar a intensidade do manejo das plantas em face da ocorrência da praga, em termos da quantificação dos custos para controlá-la.

Em locais reconhecidamente infestados, a substituição de variedades muito suscetíveis por outras mais tolerantes pode representar uma alternativa viável para reduzir os danos e melhorar a receita do bananal, desde que não haja restrições quanto à comercialização do produto ou à tradição do produtor.

No que respeita à suscetibilidade à broca, o comportamento das cultivares varia bastante conforme o local e as condições de cultivo. As cultivares Maçã e Terra são normalmente mais atacadas que a Prata, Nanica e Nanicão, embora alguns autores reportem altos índices de infestação para a variedade Nanica, assim como para Figo Cinza, Figo Vermelho, Terra e Maçã. A partir do estudo em laboratório do ciclo biológico do inseto, foi possível definir que as cultivares Nanica e Leite são mais suscetíveis que Figo Vermelho e Ouro.

Tratos culturais

De modo geral, as plantações bem cuidadas apresentam menos problemas com pragas que as maltratadas. Entende-se por boa condução das plantas o manejo racional dos tratos culturais e fitossanitários, dentro das limitações razoáveis de ordem econômica, social e ecológica.

Em bananal já instalado

Iscas atrativas

Sua utilização baseia-se na atração exercida pelas substâncias voláteis presentes no pseudocaule e rizoma de bananeiras sobre os insetos adultos de *C. sordidus*.

As iscas podem ser confeccionadas com rizoma ou pseudocaule. As mais eficientes são as provenientes da parte subterrânea da planta. Entretanto, pelo fato de ser mais difícil retirar iscas dessa seção da planta, as mais utilizadas são as obtidas dos pseudocaules. No que respeita à idade, plantas já colhidas fornecem iscas mais atrativas que as jovens.

As iscas de pseudocaule podem ser dos tipos queijo, telha ou sanduíche.

As iscas **queijo** são confeccionadas rebaixando-se o pseudocaule a uma altura de aproximadamente 30 cm e cortando-o novamente aos 15 cm do solo. Os insetos que são atraídos alojam-se entre as duas fatias obtidas. Neste caso, como o rizoma permanece no solo, a ação dessa isca é mais eficiente que a dos demais tipos (Fig. 38)



FIG. 38. Isca tipo “queijo” confeccionada na base de uma bananeira colhida.

As iscas **telha** (Fig. 39) são produzidas a partir de um corte longitudinal (sentido do comprimento) feito em um pedaço de pseudocaule, de bananeira colhida, de aproximadamente 40-50 cm. Com esse corte formam-se duas iscas que são colocadas na base das plantas com as faces cortadas em contato com o solo, a fim de atrair os moleques, que irão abrigar-se sob as telhas. Apesar de sua menor eficácia em relação às iscas tipo queijo, a facilidade de obtenção e preparo das telhas justifica a popularidade que estas desfrutam entre os produtores e o seu emprego em maior escala.



FIG. 39. Isca tipo “telha” confeccionada com pseudocaule de bananeira colhida.

As iscas sanduíche diferem das do tipo queijo por apresentarem a base solta, não ligada ao rizoma, sendo constituídas apenas por duas fatias de pseudocaule. Estas iscas não são muito utilizadas, inclusive pelo fato de seu emprego só ser viável em áreas não declivosas e pouco sujeitas a chuvas, uma vez que as enxurradas podem facilmente carregá-las.

Os insetos capturados devem ser coletados manualmente e depois destruídos. Também podem ser mortos no próprio local de captura, utilizando-se para esse fim inseticidas específicos (Tabela 16).

Quanto ao número de iscas, é recomendado o emprego de 40 a 100 unidades por hectare. Sua eficiência será tanto maior quanto mais alta for a proporção de iscas colocadas. A limitação associada ao número de iscas distribuídas no bananal decorre dos custos operacionais, principalmente quando são utilizados inseticidas, assim como da disponibilidade de mão-de-obra. A coleta dos insetos deve ser feita semanalmente. Quanto às iscas, deve-se proceder a sua renovação quinzenalmente, tomando-se o cuidado de expor ao sol as faces dos pseudocaules cortadas, para acelerar sua decomposição.

A utilização de iscas atrativas não é indicada como medida única de controle de *C. sordidus*, uma vez que, em geral, os resultados pretendidos só são obtidos a longo prazo. É mais racional, portanto, adotá-la como uma das estratégias orientadas para reduzir a população desse inseto e, por conseguinte, os prejuízos por ele causados.

As iscas também exercem efeito atrativo sobre adultos de *Metamasius spp.*, conhecido como broca-rajada. Esse inseto não é considerado praga da bananeira, pois as formas larvais não se desenvolvem nos rizomas. Quando ocorrem em pseudocaule de bananeira, normalmente estão associados a plantas debilitadas ou já tombadas. A forma adulta apresenta coloração marrom com listras pretas em todo o corpo; é um besouro da mesma família da broca-do-rizoma (Fig. 40).



FIG. 40. Adultos de *Metamasius* sp. (à direita) e de *C. sordidus* (à esquerda) em isca tipo telha.

Restos culturais

Trabalhos realizados em bananal Prata demonstraram que o número de insetos capturados durante três ciclos de produção foi maior nas parcelas mantidas com cobertura morta formada por partes da própria bananeira, em comparação com *Canavalia ensiformis*, *Crotalaria retusa*, *Leucaena leucocephala*, *Glycine javanica*, cobertura natural, capina e herbicida. Todavia, não houve diferença no coeficiente de infestação para o primeiro seguidor, em parcelas submetidas a esses vários tratamentos (Tabela 17).

TABELA 17. Adultos de *Cosmopolites sordidus* coletados em “iscas” de pseudocaule e coeficiente de infestação para o 1º seguidor de bananeira Prata submetida a diferentes práticas de manejo. Cruz das Almas, BA, 1983.

Práticas de manejo	Adultos/ciclo ¹			Coeficiente de infestação ² 1º Seguidor
	1º	2º	3º	
Cobertura morta	2,392 a	2,567 a	2,480 a	3,214 a
<i>Canavalia ensiformis</i>	1,458 b	1,266 b	1,376 a	2,667 a
<i>Crotalaria retusa</i>	1,465 b	1,154 b	1,309 a	2,158 a
Cobertura natural	1,199 b	1,115 b	1,157 a	3,396 a
<i>Leucaena leucocephala</i>	1,182 b	1,356 b	1,269 a	2,821 a
<i>Glycine javanica</i>	1,145 b	1,233 b	1,189 a	2,488 a
Capina	0,965 b	1,006 b	0,986 a	3,199 a
Herbicida	0,873 b	1,205 b	1,039 a	2,491 a

FONTE: Mesquita et al. (1983).

¹ Dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$

² Dados transformados em $\sqrt{x + 1}$

Com relação às plantas invasoras, além do fato indesejável de que elas concorrem com a cultura, há a possibilidade de que sirvam de esconderijo para o moleque, quando persistem por longo tempo na plantação. Por esse mesmo motivo, convém que se proceda, sempre que necessário, ao desbaste em torno da touceira.

Recomenda-se que os restos culturais resultantes da colheita e dos desbastes sejam picados em pedaços pequenos, expondo-se sempre que possível

as faces cortadas ao sol, para acelerar sua decomposição. Essa medida, destinada a diminuir os abrigos naturais da broca-do-rizoma, deve ser implementada em conjunto com a instalação das iscas de pseudocaule, que desse modo terão a sua eficiência aumentada.

Entre os inimigos naturais de *C. sordidus* incluem-se os sapos e as galinhas, cuja eficiência é discutível e ainda não foi experimentalmente comprovada, bem como outros insetos e fungos entomopatogênicos, os quais com freqüência estão presentes em baixo nível e requerem liberações massivas para a incrementação do controle fitossanitário.

Coleópteros da família Histeridae (*Hololepta quadridentata* e *Omalodes foveola*) foram referidos no Brasil como sendo predadores de larvas da broca-do-rizoma. No exterior há casos de importação de *Plaesius javanus*, outro histerídeo, para utilização no controle dessa praga.

Em relação ao controle biológico, há no Brasil um campo muito promissor que envolve o uso de produtos biológicos à base de um fungo entomopatogênico, *Beauveria bassiana*, que vem sendo estudado por algumas instituições de pesquisa, inclusive a sua aplicabilidade no campo. De modo geral, as condições microclimáticas prevalecentes nos bananais são muito favoráveis à sobrevivência e multiplicação desse patógeno o ano inteiro, salvo nas áreas sujeitas a períodos prolongados de estiagem, quando o nível de inóculo cai a ponto de não causar mortalidade expressiva nos insetos.

Os processos de produção, formulação e aplicação do *Beauveria bassiana* também têm sido estudados, com vistas ao aprimoramento dessa técnica de controle, de modo a torná-la disponível para os produtores como uma opção segura, eficiente e econômica. Entretanto, por se tratar de um agente biológico, seus resultados não se fazem sentir imediatamente, mesmo porque o fungo só atua sobre a fase adulta do inseto e é extremamente dependente das condições climáticas. O fungo, que possui ação de contato, penetra no inseto e se desenvolve internamente nos tecidos do hospedeiro. Transcorridos alguns dias de sua morte, o corpo do inseto contaminado pelo fungo se apresenta recoberto por uma massa branca, de aspecto cotonoso, que corresponde às estruturas responsáveis pela disseminação da doença para indivíduos saudáveis.

Por sua vez, trabalhos realizados no exterior relatam a eficiência de formigas predadoras e de nematóides entomopatogênicos no controle de *C. sordidus*.

Controle químico

Até recentemente o controle da broca-do-rizoma estava condicionado à utilização de inseticidas organoclorados. Estes se mostravam bastante eficientes até que se constatou a resistência da praga ao seu princípio ativo, em algumas áreas bananicultoras, o que veio ressaltar a necessidade de se pesquisarem produtos alternativos. A proibição do emprego desse grupo de substâncias químicas imposta pela Portaria Ministerial nº 329, de 2 de setembro de 1985, em virtude de problemas com resíduos, desnorteou e continua a desnortear os produtores, muitos dos quais suspenderam o combate ao moleque, devido principalmente ao custo dos produtos que passaram a ser recomendados.

Uma metodologia de aplicação, tida como a mais segura do ponto de vista ambiental, consiste na introdução do inseticida granulado em plantas desbastadas e colhidas, por intermédio da "lurdinha", de acordo com o seguinte esquema:

Em plantas desbastadas - Divide-se a quantidade recomendada do inseticida pelo número de filhos desbastados, somente no caso das touceiras sem cacho, a fim de evitar problemas de resíduos nos frutos.

Em plantas colhidas - A uma altura de 40 cm do pseudocaule da planta colhida, introduz-se a "lurdinha" até a região central do pseudocaule (míolo) e faz-se a aplicação do inseticida nesse orifício.

Por meio dessas metodologias é possível reduzir em 30% a quantidade do produto recomendado para o controle do moleque, assegurando-se, ao mesmo tempo, maior economia e menor risco de contaminação.

A aplicação de inseticidas em cobertura (Tabela 16), na base da planta, também tem sido indicada e adotada, principalmente em áreas de plantio mais denso. Nesse caso deve-se incorporar ligeiramente o produto ao solo, para evitar que aves e animais silvestres entrem em contato com os grânulos tóxicos.

Comportamento

Ainda em fase de laboratório, há estudos que confirmam a atuação de feromônios de agregação e sexuais mediando as relações entre os insetos. Há perspectivas de utilização dessa técnica no combate a broca-do-rizoma, ainda que em futuro não próximo, o que vem confirmar a importância de se dispor de várias alternativas para o controle da praga.





TRIPES-DA-FERRUGEM-DOS-FRUTOS - *Tryphactothrips lineatus* Hood (Thysanoptera, Thripidae), *Caliothrips bicinctus* (Bagnall, 1919), (Thysanoptera, Thripidae)

Importância

Estes insetos causam danos consideráveis à aparência externa dos frutos, sem contudo prejudicar-lhes a polpa. Sua importância, portanto, está restrita à bananicultura orientada para a exportação.

Descrição, aspectos biológicos e comportamentais

São insetos pequenos, geralmente de coloração amarelada, que vivem nas inflorescências, entre as brácteas do coração e entre os frutos. As formas jovens são mais claras do que as adultas.

Danos e prejuízos

Larvas e adultos alimentam-se da seiva da casca dos frutos, provocando os sinais típicos do ataque do inseto. Os danos, observados na epiderme de frutos com mais de 32 mm de diâmetro, se caracterizam inicialmente pelo prateamento da casca nos locais infestados, normalmente nas regiões laterais dos frutos. Em seguida a casca adquire uma coloração castanho-avermelhada, além de se tornar áspera, sem brilho e apresentar estriadas superficiais.

No caso de infestações severas em frutos mais desenvolvidos, as lesões são mais graves, com fendilhamento da casca.

Controle

A aplicação de produtos químicos (Tabela 16) deve começar por ocasião do aparecimento do pendão floral. Como medida auxiliar no controle dos tripes, recomenda-se a eliminação do coração logo após a formação do cacho.

Os prejuízos poderão ser menores se a colheita do cacho for feita observando-se um padrão de 34 mm de diâmetro.

TRIPES-DA-FLOR - *Frankliniella* spp. (Thysanoptera, Thripidae)

Importância

Em virtude do tipo de dano causado, estes insetos também são conhecidos como tripes da erupção dos frutos. Embora de ampla ocorrência, não

chegam a provocar grandes prejuízos, dados os baixos níveis de infestação.

Descrição, aspectos biológicos e comportamentais

São insetos pequenos (1 mm de comprimento na fase adulta), de coloração branacenta ou marrom-escura, o que os torna facilmente detectáveis. São encontrados geralmente nas flores novas, inclusive nas que ainda se acham protegidas pelas brácteas; alimentam-se da epiderme de flores e frutos novos. A pupação se processa no solo. A maioria das pupas é encontrada na projeção do cacho.

Danos e prejuízos

Os prejuízos atribuídos a esses insetos são proporcionais às dimensões de sua população, que é extremamente variável de uma região para outra. Os danos causados às flores manifestam-se posteriormente nos frutos em desenvolvimento, sob a forma de pontuações marrons e ásperas ao tato, que desvalorizam comercialmente o produto.

Controle

Dado o local em que o tripes se aloja, seu controle, normalmente, não é tido como fácil. O uso de inseticidas sob pulverização nas inflorescências (Tabela 16) é considerado uma prática eficiente, desde que repetida a intervalos regulares, acompanhando a época variável de emissão dos cachos tão comum nas bananeiras.

A eliminação do coração é uma medida auxiliar na redução da população do tripes.

TRAÇA-DA-BANANEIRA - *Opogona sacchari* (Bojer, 1856) (Lepidoptera, Lyonetidae)

Importância

Considerada como uma séria praga da bananicultura, nas condições do Estado de São Paulo, chegou a provocar grandes perdas na década de 70, em consequência da sua introdução por meio de mudas de bananeira ou de outras plantas consideradas hospedeiras acidentais.

Descrição, aspectos biológicos e comportamentais

A traça-da-bananeira passa por diferentes fases no seu ciclo de desenvolvimento: ovo, larva, pupa e adulto. A despeito de atacar todas as partes da

planta, exceto as raízes e folhas, é nos frutos que se concentram seus maiores danos. O inseto adulto é uma pequena mariposa que coloca os ovos nas flores antes que estas sequem. Em virtude da agressividade das formas jovens, raramente se encontra mais de uma lagarta no mesmo fruto.

Danos e prejuízos

As larvas penetram preferentemente pela região estilar. Registram-se, entretanto, sinais de seu ataque também nas laterais dos frutos, no engaço, nas almofadas das pencas e no pseudocaule, em caso de forte infestação. Os danos se caracterizam pela formação de galerias na polpa dos frutos que provocam o seu apodrecimento, inutilizando-os consequentemente para fins comerciais.

A presença da traça no bananal pode ser detectada pela observação de resíduos que se acumulam na extremidade apical dos frutos, cujos resíduos são constituídos pelos excrementos da larva e por partículas da planta. Em casos de ataque do inseto, é comum a presença, no cacho ainda verde, de frutos amadurecidos pela ação da traça.

Controle

A utilização de sacos de polietileno para proteger os cachos (prática comum em alguns países) não se mostrou eficiente no controle da traça, mesmo quando eles foram impregnados com inseticida.

Como prática cultural, a despistilagem pode produzir bons resultados, desde que seja feita rotineiramente antes de as flores secarem. Também o desbaste e o manejo dos restos culturais ajudam no combate à traça, uma vez que diminuem os locais onde o inseto pode sobreviver.

Quando se utilizam inseticidas (Tabela 16), deve-se observar cuidadosamente o período em que a praga atua, a fim de proteger o cacho sem onerar desnecessariamente o custo da aplicação desses produtos.

PULGÃO-DA-BANANEIRA - *Pentalonia nigronervosa* Coquerel, 1859 (Hemiptera, Aphididae)

Importância

Sua importância restringe-se aos países onde ocorre a doença *bunchy top*, inexistente no Brasil, da qual o pulgão-da-bananeira é vetor.

Descrição, aspectos biológicos e comportamentais

São insetos sugadores de seiva que formam colônias na base da planta, protegidas pelas bainhas externas do pseudocaule. Medem cerca de 3 mm de comprimento e apresentam coloração escura. As formas aladas são geralmente maiores do que as destituídas de asa.

Danos e prejuízos

Tanto as formas jovens como as adultas sugam a seiva da planta, preferentemente das partes novas, cuja consequência é o amarelecimento e deformação das folhas. Nas plantas jovens os prejuízos são mais acentuados, em virtude da sucção contínua da seiva. De modo geral, as plantas adultas não sofrem muito com o ataque desse inseto, a não ser de forma indireta, nos países onde ocorre o *bunchy top*.

Controle

Com freqüência encontra-se associado ao pulgão-da-bananeira um inseto pequeno, de coloração escura e formato arredondado. Trata-se do coleóptero predador *Diomus oportunus*, que normalmente age reduzindo a população de *P. nigronervosa*.

Na maioria dos casos e graças à presença de seus predadores, as medidas de controle do pulgão-da-bananeira são dispensáveis, exceto em relação às plantas jovens. Mesmo nesse caso os inseticidas a serem escolhidos devem ser seletivos ao máximo, a fim de não afetarem os inimigos naturais de outras espécies intrinsecamente mais danosas que o pulgão.

LAGARTAS-DESFOLHADORAS - *Caligo* spp. (Lepidoptera, Brassolidae), *Opsiphanes* spp. (Lepidoptera, Brassolidae), *Antichloris* spp. (Lepidoptera, Ctenuchidae)

Importância

Pode-se afirmar que essas lagartas se encontram normalmente em equilíbrio no agroecossistema, não provocando danos econômicos. Isso significa que, embora elas ocorram nos bananais, sua população é quase sempre tão pouco numerosa que não justifica uma intervenção expressa do homem. Tal fato advém da presença de um grande número de inimigos naturais que atua na regulação populacional desses insetos (Tabela 18). Esta, entretanto, é uma situação muito frágil, que pode ser desfeita, na hipótese de ocorrer um desequilíbrio biológico em consequência da aplicação indiscriminada de produtos químicos que provoquem a morte dos inimigos naturais das lagartas, promovendo-as à condição de pragas importantes.



TABELA 18. Inimigos naturais de lagartas-desfolhadoras

Inseto	Inimigos Naturais
Caligo spp.	<i>Hemimasipoda</i> sp. (Dip., Tachinidae)
	<i>Spilochalcis</i> sp. (Hym., Chalcididae)
<i>Opsiphanes invirae</i>	<i>Apanteles</i> sp. (Hym., Braconidae)
	<i>Horismenus</i> sp. (Hum., Eulophidae)
	<i>Spilochalcis</i> sp.
<i>Antichloris eriphia</i>	<i>Xanthozona melanopyga</i> (Dip., Tachinidae)
	<i>Telenomus</i> sp. (Hym., Scelionidae)
	<i>Calocarcelia</i> sp. (Dip., Tachinidae)
	<i>Meteorus</i> sp. (Hym., Braconidae)

FONTE: Mesquita & Alves (1984).

Descrição, aspectos biológicos e comportamentais

Caligo sp. - São lagartas grandes, de coloração parda quando atingem seu desenvolvimento máximo, providas de quatro pares de protuberâncias na cabeça, um par de apêndices filiformes no final do corpo e uma série de cinco “espinhos” ao longo do abdome. No início de seu desenvolvimento apresentam coloração esverdeada, já tendo porém os “espinhos” ao longo do corpo. Na fase adulta, são conhecidas como borboletas-coruja, dada a semelhança do desenho de suas asas com os olhos dessa ave. Os ovos são colocados agrupadamente nas folhas da bananeira. As lagartas desta espécie possuem hábito gregário; alimentam-se à noite e permanecem durante o dia sobre o pseudocaule, abrigadas pelas folhas velhas da planta.

Opsiphanes sp. - Apresentam uma coloração esverdeada com estrias amareladas ao longo do corpo, um par de apêndices filiformes e quatro pares de protuberâncias cefálicas. Não possuem “espinhos” e são menores que a espécie acima descrita quando atingem seu desenvolvimento máximo. São geralmente encontradas na porção inferior do limbo foliar, ao longo da nervura principal. Os ovos são colocados isoladamente; as lagartas apresentam comportamento solitário. Os adultos são borboletas de coloração marrom com manchas amareladas ao longo das asas.

Antichloris sp. - São lagartas pequenas, envolvidas por uma pubescência densa e fina de coloração creme. Também são conhecidas como **costureiras**, devido aos danos que causam às folhas. Os adultos são mariposas que se assemelham a vespas; apresentam coloração escura com brilho metálico.

Danos e prejuízos

Os danos causados por estas pragas consumidoras do limbo foliar são proporcionais à sua densidade populacional e ao seu estádio de desenvolvimento.

Controle

Conforme foi dito antes, o controle natural dessas três espécies é bastante satisfatório, não havendo necessidade, na maioria dos casos, de se adotarem métodos químicos. É importante, por conseguinte, preservar os inimigos naturais, evitando-se o desequilíbrio biológico que acaba por destruí-los.

ABELHA IRAPUÁ - *Trigona spinipes* (Fabr., 1793) (Hymenoptera, Apidae)

Importância

Trata-se de um inseto de presença constante nos bananais, sobretudo no período do florescimento. Os danos que causa aos frutos depreciam o valor comercial do produto.

Descrição, aspectos biológicos e comportamentais

A abelha irapuá apresenta coloração preta e mede em torno de 6 mm de comprimento por 3 mm de largura. Na construção dos ninhos desta espécie, localizados em árvores ou em cupinzeiros abandonados, são utilizadas resinas vegetais como aglutinadores. As abelhas procuram as flores e frutos jovens da bananeira para deles extraír parte da resina empregada na confecção de seus ninhos.

Danos e prejuízos

As abelhas irapuá cortam com as mandíbulas os tecidos vegetais, promovendo a secreção de substâncias resinosas. O ataque às flores e os frutos jovens provoca o aparecimento de lesões geralmente ao longo das quinas, nos frutos em desenvolvimento.

Controle

Recomenda-se a destruição dos ninhos como a medida mais eficiente de combate a essa praga. A eliminação do coração após a formação do cacho também ajuda a diminuir os danos causados pela abelha irapuá.

DOENÇAS E NEMATÓIDES

ZILTON JOSÉ MACIEL CORDEIRO¹



INTRODUÇÃO

Ao longo de suas fases de crescimento e produção, a bananeira e seus frutos são afetados por problemas patológicos causados por fungos, bactérias, vírus e nematóides. Pode-se afirmar que o sucesso na produção de banana depende em grande medida dos cuidados dispensados às doenças e nematóides. O nível de produtividade e qualidade dos frutos será tanto melhor quanto menor for a incidência desses problemas, cuja descrição é feita a seguir, juntamente com as respectivas medidas de controle.

SIGATOKA-AMARELA

Também conhecida como cercosporiose, a sigatoka-amarela é a mais grave doença da bananeira incidente no país. Sua história teve início em Java em 1902. Os primeiros prejuízos de importância registrados ocorreram nas Ilhas Fiji (Vale de Sigatoka), de onde lhe veio o nome.

Distribuída por todas as partes do mundo, no Brasil a sigatoka-amarela foi constatada inicialmente na Amazônia, em 1944. Hoje, está presente no país inteiro, embora com maior relevância econômica nas regiões ou microrregiões produtoras onde as chuvas são mais freqüentes e a temperatura se mantém em torno do nível tido como ótimo, de 25 °C. A Região Sudeste é a que melhor se enquadra nessas condições e onde se encontra a maior concentração de cultivos de bananeira.

Os prejuízos causados pela sigatoka-amarela são resultantes da morte precoce das folhas e do consequente enfraquecimento da planta, com reflexos imediatos na produção (Fig. 41). Altos níveis de infestação provocam ainda diminuição do número de pences e do tamanho dos frutos, maturação precoce dos frutos no campo, enfraquecimento do rizoma e perfilhamento lento.

Sintomatologia

O sintoma inicial da infecção é uma leve descoloração em forma de ponto entre as nervuras



FIG. 41. Mal-de-sigatoka (sigatoka-amarela).

secundárias da segunda à quarta folha, a partir da vela. A contagem das folhas é feita de cima para baixo, que a folha da vela é a zero e as subsequentes recebem os números 1, 2, 3, 4, etc. Essa descoloração aumenta, formando uma estria de tonalidade amarela. Com o tempo as pequenas estrias crescem e formam manchas necróticas, elípticas e alongadas, dispostas paralelamente às nervuras secundárias da folha. Nesse estádio observa-se na parte central da mancha uma coloração cinza, com amarelecimento dos bordos.

As lesões passam por vários estádios de desenvolvimento, os quais são descritos a seguir:

Estádio I - É a fase inicial de ponto ou riscada no máximo 1 mm de comprimento, com leve descoloração.

Estádio II - A riscada já apresenta vários milímetros de comprimento e um processo de descoloração mais acentuado.

Estádio III - Mancha nova - tem forma oval alongada e coloração levemente parda, de contornos mal definidos.

Estádio IV - Caracteriza-se pela paralisiação de crescimento do micélio, pelo aparecimento de um halo amarelo em volta da mancha e pelo início de esporulação do patógeno.

Estádio V - É a fase final da mancha, cuja forma oval alongada se expande, atingindo de 12 a 15 mm de comprimento por 2 a 5 mm de largura. O centro é totalmente deprimido, de tecido seco e coloração cinza.

¹ Eng. Agr., M.Sc. Pesquisador da EMBRAPA-CNPMF, Cx. Postal 007, CEP 44 380-000, Cruz das Almas, BA.

A partir do estádio de mancha, é possível observar as frutificações do fungo sob a forma de pontuações negras. Em estádios avançados da doença, principalmente nos surtos severos, dá-se o coalescimento das lesões, com o comprometimento de uma grande área foliar, caracterizando o efeito mais drástico da sigatoka-amarela, ou seja, a morte prematura das folhas com todas as suas consequências (Fig. 42).



FIG. 42. Mal-de-sigatoka: sintomas da doença.

Agente causal

A sigatoka-amarela é causada por *Mycosphaerella musicola*, Leach, a forma perfeita ou sexuada de *Pseudocercospora musae* (Zimm) Deighton, que corresponde à forma imperfeita ou assexuada do mesmo fungo. Dois tipos de esporos estão, envolvidos no aparecimento da doença: o esporo sexuado é o ascosporo, e o assexuado, o conídio. Há entre eles diferenças comportamentais que se refletem na epidemiologia da doença.

Aspectos epidemiológicos

A sigatoka-amarela é fortemente influenciada pelas condições climáticas. Três elementos associados ao clima —chuva, orvalho e temperatura— são fundamentais para que ocorram infecção, produção e disseminação do inóculo.

Uma vez depositado sobre a folha, o esporo germinará se houver presença de umidade. Dependendo da temperatura, a germinação se processará num intervalo de 2-6 horas, ocorrendo posteriormente o crescimento da hifa sobre a folha num processo que pode estender-se pelo espaço de dois a seis dias, até que se forme um apressório e penetre por um estômato aberto ou fechado. As folhas mais favorá-

veis a tal penetração vão da vela à folha 3, embora possa ocorrer penetração na folha 4, em caso de surto severo da doença. Onde as estações são bem definidas, a produção diária de inóculo pode ser relacionada com a presença de água sobre a folha e com níveis mínimos de temperatura, já que temperaturas máximas raramente são limitantes se houver água livre sobre as folhas.

Dada a presença de dois tipos de esporos que resultam na mesma doença, os aspectos epidemiológicos mais importantes para cada um deles serão destacados a seguir:

Produção e disseminação dos ascosporos

A formação dos peritécios (estrutura reprodutiva de *M. musicola* onde se formam os ascosporos) ocorre em ambas as faces da folha, porém com maior concentração na face superior. A produção é maior nas folhas que ocupam as posições de número 5 a 10 e na prevalência de períodos chuvosos combinados com temperaturas superiores a 21°C. O pique de produção ocorre no início da estação seca. A água da chuva é essencial para a liberação dos ascosporos; estes são disseminados principalmente pelo vento, que também é responsável pela sua propagação a grandes distâncias.

Produção e disseminação dos conídios

Admite-se que os esporodóquios (estruturas onde se formam os conídios) são produzidos em maior número que os peritécios em plantações comerciais. Por outro lado, onde o controle é bem feito, os conídios são provavelmente a maior fonte de inóculo contínuo. Durante a estação seca diminui sensivelmente a produção de conídios, embora estes se encontrem presentes em lesões foliares e sejam produzidos em noites com 10 a 12 horas de orvalho.

Na ausência de um período chuvoso favorável à produção de ascosporos, os conídios tornam-se a maior fonte de inóculo responsável pelo manchamento, pelo fato de serem menos exigentes que os ascosporos em relação à ocorrência de chuva. Por outro lado, a produção de conídios é muito sensível a temperaturas abaixo de 22 °C.

Papel dos conídios e ascosporos na epidemiologia

Conídios e ascosporos têm importância distinta na epidemiologia da sigatoka-amarela, dadas as

diferenças que apresentam no tocante à produção, disseminação, longevidade e deposição.

As manchas começam a produzir conídios quando apresentam coloração preta e cessam de fazê-lo quando seu centro se torna cinza. Essa fase dura de três a cinco dias. Todavia, havendo orvalho, os conídios podem ser produzidos diariamente. A disseminação se dá sobretudo pela água, ou ocasionalmente e a curta distância pelo vento, caso haja forte agitação das folhas. A disseminação se processa, pois, nas proximidades, geralmente nas plantas inferiores; os conídios são depositados dentro ou em cima da folha vela ou da folha 1.

Os ascospores são produzidos em ascos, dentro de peritécios e expelidos à força para o ar, quando umedecidos pela chuva. Sua produção, liberação e disseminação estão associadas à ocorrência de chuva. Nesse caso, a disseminação aérea é muito mais extensiva do que no dos conídios. Por sua vez, os ascospores podem sobreviver dentro do peritécio por período superior a oito semanas e ainda permanecer infectantes. Desse modo, são capazes de sobreviver a períodos curtos de estiagem e de fornecer inóculo quando novamente chover. É fácil perceber, portanto, que nos períodos secos a quantidade de esporodóquios e peritécios produzida é menor, o número de esporos decresce e, por conseguinte, diminui a infecção.

As diferenças de comportamento entre conídios e ascospores acima discutidas são apresentadas resumidamente na Tabela 19.

Controle

Várias são as medidas que podem e devem ser tomadas no sentido de controlar a sigatoka. Na agricultura moderna o manejo integrado de pragas e

doenças se constitui na principal arma de luta fitossanitária. É possível, portanto, lançar mão dos recursos mencionados a seguir:

Uso de variedades resistentes

Entre as cultivares do subgrupo Cavendish, no qual estão incluídas as variedades que dominam o mercado internacional de banana, até o momento não existem opções varietais dotadas de resistência ou mesmo tolerância à sigatoka-amarela.

Controle cultural

Embora o controle químico ainda seja o meio mais poderoso na luta contra a sigatoka-amarela nas variedades do subgrupo Cavendish, as práticas culturais que reduzem a formação de microclimas favoráveis à doença são parte fundamental de uma estratégia integrada de combate. Neste caso, os principais aspectos a serem levados em conta são os seguintes:

Drenagem

Além de melhorar o crescimento geral das plantas, a drenagem rápida de qualquer excesso de água no solo reduz as possibilidades de formação de microclimas adequados ao desenvolvimento do fungo.

Combate às plantas daninhas

No bananal, a presença de altas populações de plantas daninhas não só incrementa a ação competitiva que estas exercem como favorece a formação de microclima adequado aos patógenos.

TABELA 19. Diferenças observadas entre conídios e ascospores do agente causal da sigatoka-amarela da bananeira.

Conídio	Ascosporo
Produzido diariamente quando há presença de orvalho	Produzido periodicamente quando há presença de chuva
Produzido na ausência de chuva	Produzido na presença de chuva
Liberado pelo orvalho e pela chuva	Liberado principalmente pela chuva
Disseminado pela água	Disseminado pelo vento
Infecção sobre toda a folha, porém com tendência basal.	Infecção principalmente apical
Sobrevive 3-4 semanas sobre a folha	Sobrevive 8 semanas no peritécio
Temperatura ótima para germinação e crescimento do tubo germinativo + baixa	Temperatura ótima + alta
Pode aumentar infecção no período seco	Pouca ou nenhuma infecção no período seco

Desfolha

A eliminação racional das folhas atacadas ou de parte dessas folhas é de suma importância, uma vez que com isso se reduz a fonte de inóculo no bananal. É preciso, entretanto, que tal eliminação seja feita com bastante critério, para não provocar danos maiores que os causados pela própria doença. No caso de infecções concentradas, recomenda-se a eliminação apenas da parte afetada. Quando, porém, o grau de incidência for alto e a infecção tiver avançado extensamente sobre a folha, recomenda-se que esta seja totalmente eliminada.

Outros fatores, como uma densidade populacional adequada, levando-se em conta tanto a quantidade como a distribuição das plantas, e uma adubação bem balanceada contribuem para a consecução do nível ideal de controle.

Controle químico

Os fungicidas ainda são a principal arma para o controle da sigatoka-amarela, principalmente quando se tratar das variedades do subgrupo Cavendish.

As recomendações para a aplicação de fungicidas incluem o seguinte:

Horário

Os fungicidas devem ser aplicados nas horas mais frescas do dia, no início da manhã e no final da tarde. Somente em dias frios ou nublados as aplicações podem ser feitas a qualquer hora do dia. Quando se aplicam fungicidas sob condições de temperatura elevada, além de haver maior risco para o aplicador, as pulverizações perdem em eficiência, em virtude principalmente da evaporação do produto.

Condições climáticas

Os dias ou períodos de vento forte devem ser evitados. A aplicação de fungicidas quando há ocorrência de ventos provocará grande deriva do produto e diminuirá, consequentemente, a eficácia do controle.

A pulverização não deverá ser feita quando estiver chovendo, por pouco que seja. A chuva provoca a lavagem do produto, diminuindo a eficiência do controle. A queda de chuvas fortes imediatamente após uma aplicação de fungicida praticamente invalida o efeito deste. A eficiência da operação estará assegurada quando entre o momento da aplicação e o

da ocorrência de chuva transcorrer um intervalo de tempo superior a três horas.

Direcionamento do produto

A eficiência da pulverização dependerá em grande medida do local de deposição do produto na planta. Como o controle é essencialmente preventivo, é importante que as folhas mais novas sejam protegidas, dado que elas são suscetíveis e a penetração do patógeno se dará através delas. Por conseguinte, em qualquer aplicação, o produto deverá ser elevado acima do nível das folhas, a fim de que seja depositado nas folhas da vela, 1, 2 e 3, as quais desse modo ficarão protegidas da infecção.

Percebe-se, pois, facilmente, que as pulverizações mais eficientes são as realizadas via aérea.

Épocas de controle

Conforme se ressaltou antes, a incidência da sigatoka-amarela é fortemente influenciada pelas condições climáticas, basicamente temperatura e umidade (chuva). Como em todo o país há uma separação entre período seco e período chuvoso, o controle da sigatoka é levado a efeito neste último, o mais propício ao desenvolvimento dessa doença. De modo geral, pode-se dizer que o controle da sigatoka deve começar tão logo se inicie o período de chuvas e prolongar-se até a sua interrupção.

A indicação do controle poderá ser feita por sistemas de pré-aviso. Para sua execução, entretanto, é indispensável a realização de estudos localizados.

Produtos, dosagens e intervalos de aplicação

Na Tabela 20 estão relacionados os principais produtos em uso ou com potencial de utilização no controle da sigatoka-amarela.

Comentários adicionais

O aparecimento de populações do patógeno resistentes a fungicidas tem sido uma ocorrência comum no controle da sigatoka-amarela, principalmente no caso dos benzimidazóis e tiabendazóis, que atuam na divisão celular como inibidores da mitose. Para evitar tais problemas, é importante a alternância de produtos e o próprio monitoramento do controle com testes de laboratório.

Os intervalos entre aplicações propostos na Tabela 20 poderão ser diminuídos ou ampliados, dependendo das condições climáticas, da concentração de inóculo no ambiente e, consequentemente, do parecer de um técnico especializado no assunto.

TABELA 20. Principais produtos utilizados no controle do mal-de-sigatoka.

Produtos	Nome Comercial	Dosagem de princípio ativo/ha	Intervalo entre aplicações
Óleo mineral	OPPA, Spray Oil, etc	12 a 15 l	2 semanas
Propiconazol + óleo mineral	Tilt	100 a 125 ml	4 semanas
Benomil + óleo mineral	Benlate	125 a 150 ml	4 semanas
Tiabendazol + óleo mineral	Cercobin, Tecto, etc	125 a 150 ml	4 semanas
Metiltiofanato + óleo mineral	Cycosin, Topsin	125 a 150 ml	4 semanas
Clorotalonil*	Bravo, Daconil	800 a 1600 g	4 semanas

* Não pode ser aplicado em mistura com óleo mineral; deve, pois, ser veiculado em água.

MAL-DO-PANAMÁ

O mal-do-panamá, fusariose ou murcha de *Fusarium*, como é hoje conhecida esta doença, inclui-se entre os problemas sanitários mais sérios que afligem os produtores de banana. No nível internacional seu destaque é cada vez maior, pelo fato inclusive de a doença haver provocado mudanças radicais tanto na bananicultura como nos hábitos dos consumidores de todo o mundo. A prova disso é que cultivares suscetíveis, como a Gros Michel e a Maçã, foram necessariamente substituídas por variedades resistentes ou tolerantes, ante as malogradas tentativas de controlar a doença.

O aparecimento de uma nova raça do patógeno causador do mal-do-panamá capaz de atacar as variedades resistentes do subgrupo Cavendish dá novo destaque a esse problema sanitário, mostrando a necessidade do avanço da pesquisa na busca de novas alternativas genéticas ou culturais para o controle da doença.

Com relação à bananicultura brasileira, pode-se dizer que a situação é ainda mais séria, uma vez que na grande maioria das áreas cultivadas são utilizadas variedades suscetíveis. No Brasil, a ocorrência de fusariose em variedades resistentes não tem sido caracterizada como uma nova raça.

Agente causal

O mal-do-panamá é causado por *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (E.F/Smith) Sn e Hansen. É um fungo de solo, ambiente no qual desenvolve alta capacidade de sobrevivência. Pertence à classe dos Deuteromycetes ou fungos imperfeitos, não se conhecendo o seu estádio sexuado. Entre as raças do patógeno, as mais importantes são a 1, 2 e 4. Embora existam informações na literatura sobre a forma de separá-las, a partir do uso de variedades indicadoras, vale salientar que tais metodologias não têm funcionado a contento. A raça 3 é importante para a Helicônia, porém não o é para a bananeira.



O fungo sobrevive no solo por longos períodos, na ausência do hospedeiro, fato que provavelmente se deve à formação de estruturas de resistência denominadas clamidosporos. Foi levantada a hipótese da sua sobrevivência em estado saprofítico, que ocorreria em heterocáries formados com linhagens de *F. oxysporum* saprófitas, morfológicamente indistinguíveis de *F. oxysporum* f. sp. *cubense*, mantendo o núcleo da forma patogênica no micélio de crescimento saprofítico. Esse núcleo voltaria a atuar na presença do hospedeiro.

Sintomatologia

As plantas atingidas pela fusariose exibem externamente um amarelecimento progressivo das folhas mais velhas para as mais novas. O amarelecimento começa pelos bordos foliares e evolui no sentido da nervura principal. Posteriormente, as folhas murcham, secam e se quebram junto ao pseudocaule. Em consequência, ficam pendentes, o que dá à planta a aparência de um guarda-chuva fechado (Fig. 43).

É comum constatar-se que as folhas centrais das bananeiras permanecem eretas mesmo após a morte das mais velhas. Além disso, podem ocorrer o estreitamento do limbo das folhas mais novas, o engrossamento das nervuras e a eventual necrose do cartucho. No caso específico das variedades do subgrupo Cavendish, têm sido observados sintomas semelhantes à queimadura de folhas. Ainda externamente, é possível notar, próximo ao solo, rachaduras do feixe de bainhas, cuja extensão varia com a área afetada no rizoma (Fig. 44).

Internamente, através de corte transversal ou longitudinal do pseudocaule, observa-se uma descoloração pardo-avermelhada provocada pela presença do patógeno nos vasos (Fig. 45). No início da doença tal observação não é possível. Em estádios mais avançados, entretanto, esses sintomas podem ser constatados já na nervura principal das folhas.



FIG. 43. Mal-do-panamá.



FIG. 44. Mal-do-panamá: rachadura no feixe de bainhas.

O corte transversal do rizoma também revela a presença do patógeno pela descoloração pardo-avermelhada exibida, cuja intensidade é maior na área de vascularização densa, onde o estelo se junta

ao córtex. Normalmente, brotações com aproximadamente 1,50 m de altura e menos de quatro meses de idade não mostram sintomas externos da doença.



FIG. 45. Mal-do-panamá: descoloração vascular do pseudocaule.

Aspectos epidemiológicos

Pouco se conhece a respeito da influência de parâmetros climáticos como luz, temperatura e umidade no desenvolvimento de sintomas do mal-do-panamá na bananeira. Sabe-se, porém, que o solo influí fortemente na incidência da doença, a ponto de se considerar tal influência comparável à do próprio hospedeiro. Como o *F. oxysporum* f. sp. *cubense* é um fungo de solo, qualquer alteração nesse ambiente poderá influir positiva ou negativamente no avanço da doença. Há quem acredite que a resistência e a suscetibilidade a esse fungo devem ser definidas tendo como referencial as condições do solo.

As principais formas de disseminação da doença são o contato dos sistemas radiculares de plantas saudáveis com esporos liberados por plantas doentes e, em muitas áreas, o uso de material de plantio contaminado. O fungo também é disseminado por água de irrigação, de drenagem, de inundação, assim como pelo homem, por animais e equipamentos.

A disseminação de esporos pelo vento, embora citada por alguns autores, não deve ser considerada como uma forma eficiente de disseminação, uma vez que os esporos não toleram mais de 20 horas de dissecação ao ar. Na realidade, após quatro horas sua viabilidade já se acha grandemente comprometida.

Nos bananais já formados, a difusão da doença evolui em ritmo acelerado em alguns casos. Vários fatores podem estar associados a esse fato. O principal deles envolveria as condições do terreno (tipo de solo, fertilidade, pH, drenagem, etc.), aliadas à suscetibilidade das cultivares e/ou

clones usados, às condições climáticas, ao manejo do solo, etc.

Medidas de controle

Até o momento, os esforços no sentido de controlar o mal-do-panamá por via química, inundação ou práticas culturais não produziram os resultados esperados. As recomendações têm-se orientado, por conseguinte, para o uso de variedades resistentes, cabendo o destaque, sob esse aspecto, às cultivares do subgrupo Cavendish. Estas, entretanto, têm sido afetadas pela raça 4 do patógeno, embora a distribuição dessa raça ainda seja bastante restrita.

Não obstante a resistência apresentada pelas variedades citadas, os efeitos ambientais, sobretudo os associados ao solo conforme foi dito antes, exercem forte influência sobre a relação patógeno-hospedeiro e suscitam o aparecimento de casos esporádicos do mal-do-panamá, mesmo entre as variedades resistentes. Conseqüentemente, a ocorrência de casos isolados da doença no subgrupo Cavendish não seria caracterizada como uma quebra de resistência.

Como medidas preventivas recomendam-se as seguintes práticas:

- Evitar as áreas com histórico de alta incidência do mal-do-panamá.
- Utilizar mudas comprovadamente sadias e livres de nematóides; estes poderão ser os responsáveis pela quebra da resistência.
- Corrigir o pH do solo, mantendo-o próximo à neutralidade e com níveis ótimos de cálcio e magnésio.
- Dar preferência a solos com bons níveis de matéria orgânica.
- Manter as populações de nematóides sob controle.
- Manter as plantas bem nutritas, guardando sempre uma boa relação entre cálcio, magnésio e potássio.

SIGATOKA-NEGRA

Embora ainda não se tenha constatado a sua presença no Brasil, a sigatoka-negra é uma preocupação nacional, em virtude principalmente da sua incidência em países vizinhos, como a Venezuela e a Colômbia. Esse fato sinaliza que seu ingresso no país será apenas uma questão de tempo.

Apesar de sua maior virulência em relação à sigatoka-amarela, grande parte das informações disponíveis acerca dessa doença é aplicável à sigatoka-negra, também conhecida como raia-negra.

Agente causal

A sigatoka-negra é causada pelo fungo *Mycosphaerella fijiensis*, Morelet. Surgiu inicialmente nas Ilhas Fiji, localizadas no Pacífico, em 1963; apareceu em Honduras em 1972 e na Costa Rica em 1979, disseminando-se rapidamente por toda a América Central.



Sintomatologia

A evolução das lesões produzidas pela sigatoka-negra se assemelha com a decorrente do ataque da sigatoka-amarela. Seu progresso está definido como mostra a Tabela 21.

TABELA 21. Descrição dos sintomas da sigatoka-negra, em relação ao estádio de desenvolvimento.

Estádio	Descrição do sintoma
1.	Pequena descoloração ou despigmentação só observada na face inferior da folha. Inclui uma pequena estria de cor café dentro da área descolorida. Não é visível através da luz.
2.	Pequena estria de cor café visível nas faces superior e inferior da folha.
3.	A estria aumenta em diâmetro e comprimento, mantendo-se de cor café.
4.	A estria muda da cor café para preto, sendo considerada como mancha.
5.	A mancha negra está rodeada por um halo amarelo.
6.	A mancha muda novamente de cor, deprime-se e nas áreas mais claras (cinza-claro) se observam os peritécios (pontos negros).

Os reflexos da doença são sentidos na rápida destruição da área foliar, reduzindo-se a capacidade fotossintética da planta e, consequentemente, a sua capacidade produtiva. Nas Figs. 46, 47 e 48 pode-se observar a presença de lesões negras na face superior da folha, contrastando com as de cor marrom na face inferior. Observa-se ainda a concentração de lesões ao longo da nervura principal das folhas.

Medidas de controle

As recomendações formuladas para a sigatoka-amarela são válidas para a sigatoka-negra, inclusive em relação aos produtos utilizados. É preciso, en-



FIG. 46. Sigatoka-negra: impacto visual.



FIG. 47. Sigatoka-negra: coloração das lesões na face inferior da folha.

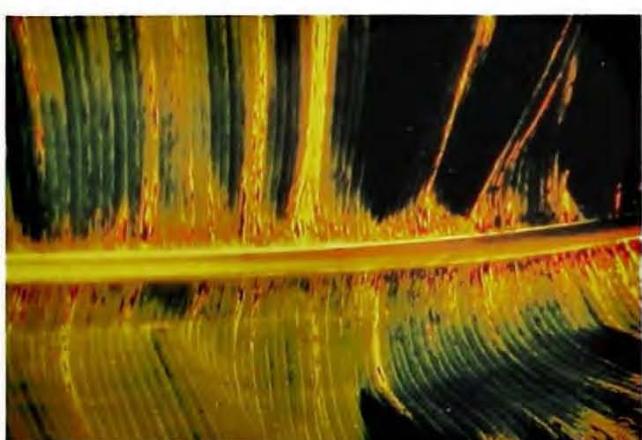


FIG. 48. Sigatoka-negra: concentração das lesões ao longo da nervura principal.

tretanto, que os produtores cuidem especialmente de proceder aos indispensáveis ajustes no esquema de controle, como, por exemplo, a redução do intervalo entre as aplicações, a adaptação dos equipamentos e a busca de novas moléculas fungicidas e/ou formulações. Tais ajustes foram necessários ao esquema de controle da doença na Costa Rica, provavelmente um

dos países onde a sigatoka-negra tem ocorrido com maior intensidade. As dificuldades atualmente encontradas no controle dessa doença são devidas principalmente à queda na eficiência de produtos químicos que já foram muito importantes, como o propiconazol.

MOKO OU MURCHA-BACTERIANA DA BANANEIRA

O moko ou murcha-bacteriana da bananeira, causado pela raça 2 de *Pseudomonas solacearum* Smith, constitui-se em permanente ameaça aos cultivos dessa planta. Apesar de incluir-se no rol das principais doenças da bananeira no hemisfério ocidental, provoca maiores perdas entre as culturas rústicas de plátanos do que nos cultivos comerciais. Quando comparada com a situação da maioria das doenças que ataca a bananeira, pode-se dizer que a distribuição do moko é restrita, pois não obstante a presença de seu agente em muitas áreas produtoras de banana no mundo, as linhagens que atacam essa cultura só incidem no hemisfério ocidental e nas Filipinas.

No Brasil o aparecimento do moko foi marcado por um certo mistério. Somente em 1976 sua ocorrência foi definitivamente elucidada, comprovando-se a presença de *P. solacearum* (raça 2) em material de bananeira Prata proveniente do então Território Federal do Amapá.

Sintomatologia

Os sintomas do moko se apresentam tanto nas plantas jovens como nas adultas e podem confundir-se com os do mal-do-panamá. Existem, porém, diferenças marcantes no que respeita aos sintomas dessas duas doenças, percebidas nas brotações, na parte interna do pseudocaule, bem como nos frutos e no engaço das plantas doentes.

Nas plantas jovens e em rápido processo de crescimento, uma das três folhas mais novas adquire coloração verde-pálido ou amarela e se quebra próximo à junção do limbo com o pecíolo. No espaço de poucos dias a uma semana muitas folhas se quebram (Fig. 49). O sintoma mais característico do moko, entretanto, se manifesta nas brotações novas que foram cortadas e voltaram a crescer. Estas escurecem, atrofiam e podem apresentar distorções. As folhas, quando afetadas, podem amarelecer ou necrosar.

A descoloração vascular na parte interna do pseudocaule se concentra no centro (Figura 50) e é menos aparente perifericamente, ao contrário do que

ocorre na planta atacada pelo mal-do-panamá, na qual a descoloração vascular apresenta maior diâmetro e está concentrada mais perifericamente.



FIG. 49. Moko: murchas e amarelecimento de folhas basais.



FIG. 50. Moko: descoloração vascular do pseudocaule.

Nos frutos das plantas atacadas pelo moko, os sintomas — jamais presentes no mal-do-panamá — são muito característicos. Internamente, os frutos apresentam podridão seca, firme, de coloração parda (Fig. 51). A presença de frutos amarelos em cachos verdes amiúde indica a incidência de moko.

Para um teste rápido destinado a detectar a presença da bactéria nos tecidos da planta, utiliza-se um copo transparente com água até dois terços de sua

altura, em cuja parede se adere uma fatia delgada da parte afetada (pseudocaule ou engaço), cortada no sentido longitudinal, fazendo-a penetrar ligeiramente na água. Dentro de aproximadamente um minuto ocorrerá a descida do fluxo bacteriano, tal como mostra a Fig. 52.



FIG. 51. Moko: podridão seca dos frutos.



FIG. 52. Moko: teste do copo.

 Os sintomas mencionados a seguir têm sido observados em bananais da Região Norte:

- Murcha da última bráctea do coração, a qual cai sem se enrolar. Neste estádio a ráquis já mostra os sintomas da doença, quando cortada, porém os frutos são normais.
- Seca do coração e da ráquis. Neste estádio os frutos já podem apresentar sintomas típicos, como os descritos acima.
- Nas plantas jovens, uma ou mais folhas, a partir geralmente da primeira para baixo, se dobram no pecíolo ou na nervura principal, mesmo antes de amarelecerem.
- Nas plantas adultas, na fase de desenvolvimento final do cacho ou durante a colheita, pode-se observar o desenvolvimento anormal dos filhos, caracterizado pela distorção ou desembainhamento e morte destes.

Agente causal

A bactéria *P. solanacearum* Smith apresenta, além da raça 2 causadora da murcha ou moko da bananeira, mais estas duas raças:

Raça 1: afeta solanáceas e outras plantas;

Raça 3: afeta batatas.

Segundo informações disponíveis, nas Filipinas a raça 1 é encontrada causando murcha leve em bananeira, embora aparentemente apenas plantas que crescem sob condições desfavoráveis sejam afetadas.

As três raças de *P. solanacearum* podem ser diferenciadas pela reação de folhas de fumo (*Nicotiana tabacum*) infiltradas com suspensão bacteriana. A raça 1 não produz sintomas visíveis após 24 horas, mas causa murcha e necrose após oito dias; a raça 2 causa reação de hipersensibilidade; a raça 3 provoca apenas descoloração amarela da área infiltrada, 48 horas após a inoculação.

A raça 2 apresenta linhagens com características patogênicas e epidemiológicas diferentes, das quais pelo menos estas cinco são reconhecidas na bananeira:

- Linhagens D ou distorção — Originária de Helicônia selvagem. Provoca subdesenvolvimento e distorção de plantas jovens. Tem baixa virulência sobre bananeiras e baixa capacidade tanto de invadir brácteas florais como de sobreviver no solo (menos de seis meses). Em meio de tetrazólio forma colônias irregulares, brancas e fluidas.
- Linhagem B ou banana — Provavelmente originária da linhagem D por mutação. É altamente

virulenta sobre bananeira. Apresenta pouca ou nenhum exsudação de pus bacteriano pelas brácteas florais, sendo moderada a sua capacidade de invadi-las. Sobrevive no solo por 12 a 18 meses e é indistinguível da linhagem D em meio de cultura.

- Linhagem SFR, de *small, fluidal, round* (colônias pequenas, fluidas e redondas) — Originária de B ou D. É altamente virulenta sobre bananeira. Possui alta capacidade invasora de brácteas florais, sobre as quais forma abundante exsudação de pus bacteriano. Sua sobrevivência no solo é de três a seis meses.
- Linhagem H — É provavelmente mutante da linhagem B. Afeta a variedade Bluggoe, mas não as bananeiras comerciais.
- Linhagem A ou Amazônica — Proposta para essa região, sendo posteriormente identificada em material de bananeira Prata oriundo do Amapá.

A permanência da bactéria em áreas onde a doença tenha sido constatada não está condicionada apenas à sua capacidade de sobrevivência no solo; também depende da presença de ervas hospedeiras, grande parte das quais já foi identificada.

A transmissão e disseminação da doença pode ocorrer de diferentes formas, dentre as quais se destaca o uso de ferramentas infectadas nas várias operações que fazem parte do trato dos pomares, bem como a propagação de raiz para raiz ou do solo para a raiz, principalmente no caso da linhagem B, cujo período de sobrevivência no solo é bem mais longo (12-18 meses) que o da linhagem SFR (até seis meses).

Outro veículo importante de transmissão, sobretudo do ponto de vista epidemiológico, são os insetos visitadores, tais como as abelhas (*Trigona* spp.), vespas (*Polybia* spp.), moscas-da-fruta (*Drosophila* spp) e muitos outros gêneros de insetos visitadores de flores da bananeira. A transmissão via insetos é mais comum no caso da linhagem SFR do que no da B, uma vez que esta última raramente flui de botões florais infectados. Exsudações provocadas pelo corte de brotações novas, pseudocaule e coração de plantas infectadas podem constituir uma importante fonte de inóculo para a disseminação através dos insetos.

Medidas de controle

A base principal do controle do moko são a detecção da doença e a rápida destruição tanto das plantas infectadas como das que lhes são adjacentes, as quais embora aparentemente sadias podem ter

contraído a doença. Para tanto, é indispensável que um esquema de inspeção de cada planta seja cumprido por pessoas bem treinadas e repetido a intervalos regulares de 2 a 4 semanas, dependendo do grau de incidência da doença. Constatada a infecção numa planta, esta deve ser imediatamente eliminada, devendo-se proceder à observação das plantas vizinhas a fim de aferir a necessidade de também eliminá-las.

A erradicação é feita mediante a aplicação de herbicida como o glifosato a 50%, injetado no pseudocaule ou introduzido por meio de palitos enbebidos nessa suspensão. O produto deve ser aplicado em todas as brotações existentes na touceira (3 a 30 ml por planta, dependendo da altura desta).

É importante que a área erradicada permaneça limpa durante o pousio. Este deve ter a duração de 12 meses, no caso da linhagem B, e de seis meses, no da SFR. Findo esse período, pode-se retomar o cultivo de bananeira no local. Em plantações abandonadas devido ao moko, todas as espécies de *Musa* e *Heliconia* devem ser destruídas e a área alqueivada por 12 meses. Nas áreas virgens onde houver infestação de espécies de *Heliconia*, estas deverão ser destruídas com herbicidas, mantendo-se a área em pousio durante 12 meses.

Outras medidas importantes para o controle do moko:

- Desinfecção das ferramentas usadas nas operações de desbaste, corte de pseudocaule e colheita. Para tanto, procede-se à imersão desse material em solução de formaldeído 1:3, após seu uso em cada planta.
- Eliminação do coração assim que as pencas tiverem emergido em variedades com brácteas caducás. Esta prática visa a impedir a transmissão pelos insetos. A remoção deve ser feita quebrando-se a parte da ráquis com a mão.
- Plantio de mudas comprovadamente sadias.
- Na medida do possível, o uso de herbicidas deve substituir as capinas manuais ou mecânicas.

Até o momento não se tem nenhuma alternativa genética para o controle do moko.

VIROSES

Embora no Brasil as doenças viróticas sejam importantes, não estão entre os problemas mais sérios da cultura da banana. Cumpre, entretanto, manter vigilância sobre esses agentes, que quando ocorrem podem causar graves prejuízos aos cultivos.

Recentemente foi identificado um novo vírus sobre a bananeira. Trata-se do BSV (*banana streak virus*), que tem incidido basicamente sobre a variedade Mysore. Serão discutidas aqui apenas o *bunch top* e o vírus do mosaico do pepino.

BUNCH TOP OU VÍRUS DO TOPO-EM-LEQUE

O *bunch top* é tido como a principal virose da bananeira, mas não foi ainda constatado no Brasil. O vírus acha-se disseminado pela Ásia e África. É preciso que se mantenha vigilância permanente para evitar sua entrada no País.

Sintomatologia

Inicialmente surgem no pecíolo e nas nervuras das folhas estrias de coloração verde-escura, contínuas ou não, que em geral aparecem primeiro na lâmina foliar. Essas estrias são os sinais externos da doença. Várias semanas após a infecção observa-se a ocorrência de estreitamento do limbo foliar, clorose e formação de roseta (Fig. 53). As folhas apresentam-se mais eretas do que o normal; por sua vez, o estreitamento e leque no ápice do pseudocaule conferem o aspecto típico de *bunch top*. As folhas infectadas são frágeis e quebradiças. As brotações das plantas infectadas têm, às vezes, uma aparência normal, porém os sintomas geralmente se tornam visíveis antes da maturidade.



FIG. 53. Banana Bunchy Top Virus (BBTV).

Internamente ocorre supressão do desenvolvimento de fibras na bainha, hiperplasia e hipertrofia





de elementos do floema e parênquima adjacente, com aumento da divisão celular. Obliteração ou necrose pode acompanhar a hipertrofia, seguida de infiltração de mucilagem.

Agente causal

O vírus do *bunch top* não foi ainda purificado, porém acredita-se que duas estirpes atacam a bananeira, uma das quais produz sintomas leves. Não foi possível a transmissão mecânica, mas sabe-se que o pulgão *Pentalonia nigronervosa* é o seu maior vetor.

Controle

Erradicação de plantas afetadas e controle do pulgão transmissor.

VÍRUS DO MOSAICO-DO-PEPINO

Esta doença foi reportada na Austrália em 1930 e na América Central em 1957. No Brasil ela está presente, embora não se enquadre como um problema de maior monta. Sabe-se da existência de um grande número de hospedeiros, entre os quais muitas espécies da família Cucurbitaceae.

Sintomatologia

Os sintomas do mosaico do pepino variam desde ligeiras estrias amarelas sobre folhas velhas, que muitas vezes acabam por desaparecer por completo, até severa necrose interna, nanismo e morte das plantas. O vírus pode, pois, aparecer sob a forma de mosaico, numa manifestação branda, ou sob a forma necrótica, bastante severa.

As plantas com nanismo adquirem uma aparência de roseta, em virtude do leque formado pelas folhas. As bainhas das folhas externas se separam do pseudocaule e a folha central ou cartucho pode apresentar necrose. Quando se faz o corte do pseudocaule, é possível observar a necrose descendo através dele. Muitas vezes as folhas, além de atrofiadas, estreitas (forma de tira) e cloróticas, apresentam mosaico (Fig. 54). Um sintoma típico é o desenvolvimento de estrias amarelas sobre folhas velhas, as quais progredem do centro para os bordos da lâmina foliar.

Os sintomas apresentados nas plantas podem ou não repetir-se nas brotações. Os frutos de plantas infectadas tanto podem ser normais, como apresentar-se atrofiados, com estrias cloróticas ou com necrose interna.

Agente causal

O vírus do mosaico-do-pepino apresenta partículas esféricas, tem inúmeras estirpes e uma das



FIG. 54. Vírus do mosaico-do-pepino (CMV).

maiores gamas de hospedeiros. É prontamente transmitido por várias espécies de afídeos que não se alimentam normalmente de bananeira. Por outro lado, ele não é transmitido, ou não se conseguiu sua transmissão, com o pulgão da bananeira *Pentalonia nigronervosa*. Já sua transmissão mecânica foi possível em grande número de hospedeiros. No campo, a transmissão de bananeira para bananeira não foi comprovada.

Controle

O problema do mosaico-do-pepino ocorre geralmente em plantações novas. A melhor alternativa, portanto, é erradicar as plantas com sintomas, queimando-as ou matando-as no local, mediante a aplicação de um herbicida. Além da erradicação das plantas doentes, é importante eliminar as hospedeiras do vírus, tanto dentro do bananal como nas suas cercanias.

DOENÇAS DE FRUTOS

Os fungos manchadores de frutos podem causar sérios prejuízos aos bananicultores. Embora a qualidade da polpa raramente seja afetada, os frutos manchados são descartados devido aos defeitos e ao mau aspecto que apresentam, os quais levam os

consumidores a rejeitá-los e resultam, consequentemente, em baixas vendas e baixos preços.

No Brasil, pouco ou nenhum destaque tem sido dado aos problemas causados pelas doenças que atingem frutos ou engaços. Vários são, entretanto, os patógenos que atacam os frutos anteriormente ou posteriormente à colheita, causando-lhes manchas ou podridões.

PATÓGENO DE CAMPO

PINTA DE PYRICULARIA GRISEA OU LESÃO DE JOHNSTON

É considerado o mais importante patógeno manchador de frutos, como também um colonizador saprofítico comum de folhas, ainda que sem causar problemas. Todas as variedades comerciais de banana são suscetíveis, porém o subgrupo Cavendish é o mais severamente afetado por este patógeno.

Os sintomas iniciais constam de uma ligeira pontuação escura, que se vai expandindo rapidamente para cima e para baixo, ao mesmo tempo que adquire uma coloração parda. Em estágio mais avançado da doença essa coloração passa de parda a quase preta, apresentando-se envolta por um halo amarelo, com uma depressão na parte central que amiúde se trinca. A doença é freqüentemente observada em frutos com mais de 60-70 dias.

MANCHA-PARDA

Em cultivos do hemisfério ocidental este é um defeito comum de frutos desenvolvidos durante períodos chuvosos e quentes. Sua incidência varia grandemente de um país para outro, sendo porém maior no México, na Guatemala e em Honduras. É causada por *Cercospora hayi*, um saprófita comum, sobre folhas de banana já mortas e sobre folhas de plantas daninhas senescentes ou mortas. Os esporos desta espécie também aparecem sobre manchas de sigatoka e cordana em folhas verdes. Todas as variedades de banana são suscetíveis, mas o subgrupo Cavendish parece ser mais que o Gros Michel.

Sintomatologia

Manchas marrons, surgidas sobre a ráquis, que progridem atingindo a coroa e dedos. Variam de páleas a pardo-escuras e apresentam margem irregular circundada por um halo de tecido encharcado. Também variam em tamanho, geralmente em torno de 5-6 mm de comprimento. A mancha parda não só é muito maior que as lesões speckle (ponto ou pinta) de *Deightoniella*, como o seu centro não é deprimido, ao contrário do que ocorre na pinta de *Pyricularia*

grisea. As manchas só aparecem em frutos com idade igual ou superior a 50 dias. Em contraste com a pinta de *P. grisea*, não ocorre aumento da freqüência ou tamanho das manchas na maturação.

MANCHAS DE DIAMOND (LOSANGO, QUADRADO)

Esta mancha de fruto foi primeiramente descrita, em 1968, como sendo causada por *Fusarium roseum*, possivelmente em conjunção com outro fungo secundário comum sobre casca de banana. Estudos posteriores têm mostrado que o invasor primário é *Cercospora hayi*, seguido por *F. solani*, *F. roseum* e possivelmente outros fungos. A mancha de Diamond tem sido a causa comum da perda de frutos em Honduras e na Guatemala desde a expansão do cultivo das variedades Cavendish. Ela também ocorre sobre Gros Michel, embora em menor grau.

Sintomatologia

No início e no final do desenvolvimento de seus sintomas a mancha de Diamond é bastante característica. Entre essas duas fases, entretanto, ela pode ser confundida com *Pitting*.

O primeiro sintoma da mancha de Diamond é o aparecimento sobre a casca verde do fruto de uma mancha amarela imprecisa medindo 3-5 mm de diâmetro. Como as células infectadas não se desenvolvem e o tecido sadio em torno da lesão cresce, surge uma rachadura circundada por um halo amarelo. Esta aumenta de extensão além do halo e se alarga no centro. O tecido exposto pela rachadura e o halo amarelo tornam-se necróticos, entram em colapso e escurecem. A mancha aparece então como uma lesão em forma de losango, preta, deprimida, com 1,0 a 3,5 cm de comprimento por 0,5 a 1,5 cm de largura. As manchas pequenas raramente se estendem além da casca; já no caso de manchas grandes a polpa fica eventualmente exposta. As manchas começam a aparecer quando os frutos estão se aproximando do ponto de colheita. Um aumento do número e tamanho das manchas pode, entretanto, ocorrer após a colheita. A mancha de Diamond só se manifesta em períodos chuvosos prolongados.

Agente causal

Vários fungos são isolados da mancha, mas somente *Cercospora hayi* e *Fusarium* spp. têm sido isolados de forma consistente. Os dois patógenos não esporulam na mancha de Diamond. Isso só ocorre sob condições úmidas e sobre bananas mortas e em decadência.



PINTA DE *DEIGHTONIELLA*

A pinta não é um defeito grave da casca da banana, exceto ocasionalmente, após períodos de chuvas que se prolongam além do normal ou quando os frutos são colocados em sacos de polietileno insuficientemente perfurados.

As pintas tendem a ser severas nas plantações malconduzidas, em que se deixam grandes quantidades de folhas penduradas, ou cuja drenagem é deficiente. Como a pinta se manifesta quando as bananas estão desenvolvidas e como muitos frutos apresentam incidência tão baixa que sua aparência não chega a ser afetada, esta doença é quase mascarada pela cor amarela dos frutos amadurecidos. Todas as variedades de banana são afetadas pela pinta.

Sintomatologia

As pintas de *Deightoniella* podem incidir nos frutos em todos os estádios de maturidade. Consistem em manchas diminutas, geralmente com menos de 2 mm de diâmetro, de coloração que vai do marrom-avermelhado ao preto. Um halo verde-escuro circunda cada mancha. As pintas aumentam quando o fruto se acerca do ponto de colheita. Os frutos velhos são mais resistentes à infecção; os de 10-30 dias de idade são infectados mais prontamente que os de 70 a 100 dias. As pintas não devem ser confundidas com as manchas causadas por choque e com as resultantes de oviposição de tripes nas flores, as quais podem ser retiradas.

Agente causal

D. torulosa é um habitante freqüente de folhas e flores mortas. Tem sido reportado como um patógeno fraco de folhas velhas e danificadas, bem como de pontas de frutos. A doença sucede a períodos de chuvas prolongadas.

PONTA DE CHARUTO

Na literatura é citada uma série de fungos como sendo os causadores da podridão das pontas dos frutos, mais conhecida como ponta de charuto, a qual se caracteriza por uma necrose preta que começa no perianto e progride até a ponta de frutos imaturos. O tecido necrótico corrugado cobre-se de fungos e faz lembrar a cinza da ponta de um cigarro. A podridão se espalha lentamente e raras vezes afeta mais que dois centímetros da ponta. Os fungos *Verticillium theobrama* e *Trachysphaera fructigena* são consistentemente isolados das lesões.

MEDIDAS DE CONTROLE

Recomenda-se que as medidas a seguir sejam tomadas no controle de todas as doenças mencionadas:

- Eliminação de folhas mortas ou em senescência.
- Eliminação periódica de brácteas, principalmente durante o período chuvoso.
- Ensacamento dos cachos com saco de polietileno perfurado, tão logo ocorra a formação dos frutos.
- Implementação de práticas culturais adequadas, orientadas para a manutenção de boas condições de drenagem e de densidade populacional, bem como para o controle de plantas daninhas, a fim de evitar um ambiente muito úmido na plantação.
- Proteção dos frutos, antes do ensacamento, com fungicidas tais como Dithane e Manzate.

DOENÇAS DE PÓS-COLHEITA

PODRIDÃO-DA-COROA

A prática de despencamento dos cachos para embalagem dos frutos adotada a partir de 1960, principalmente no comércio com o exterior, deu origem ao sério problema da podridão da coroa ou almofada, em consequência dos ferimentos provocados por essa operação, os quais possibilitam a entrada de microrganismos causadores da decomposição dos tecidos. De modo geral a podridão se restringe à coroa, ainda que eventualmente possa estender-se ao pedicelo e aos frutos.

Sintomatologia

Escurecimento dos tecidos da coroa. Sobre a superfície escurecida pode desenvolver-se um micélio branco-acinzentado.

Agente causal

A podridão resulta da atividade de vários fungos, freqüentemente combinada. Os fungos patogênicos mais associados à podridão da coroa são: *Fusarium roseum* (Link) Sny e Hans., *Verticillium theobrama* (Torc.) Hughes e *Gloeosporium musarum* Cooke e Massel (*Colletotrichum musae* Berk e Curt.). Uma série de outros fungos tem sido isolada com menor freqüência.

Controle

É recomendado o banho fungicida das pencas com os seguintes produtos:

- Thiabendazol (Tecto 60, TBZ, Mertect, Termazol)
- Benomil (Benlate)

- Tiofanato metílico (Cercobin M-70, Cycosin, Topsin M).

Dosagem

Recomendam-se 200 a 400 ppm do ingrediente ativo, dependendo da distância do mercado consumidor.

ANTRACNOSE

Existem duas formas distintas dessa doença: a antracnose de frutos maduros, originária de infecção latente da casca verde e que permanece dormente até o início da maturação; e a antracnose não latente, produzida pela invasão de *Colletotrichum* em ferimentos sobre frutos verdes em trânsito. Esses ferimentos são geralmente resultantes do choque entre frutos; *Colletotrichum* não produz lesão sobre frutos verdes no campo, antes da colheita.

Com os modernos sistemas de embalagem e o transporte em caminhões ou navios frigoríficos, os frutos estão agora menos sujeitos a injúrias. As variedades Cavendish são mais suscetíveis à antracnose de ferimento de frutos verdes do que a Gros Michel. Por sua vez, os frutos maduros são mais suscetíveis que os verdes.

Sintomatologia

A antracnose se caracteriza pela formação de lesões escuras deprimidas. Estas, sob condições de alta umidade, cobrem-se de frutificação rosada, que são acérvulos de *Colletotrichum*. As lesões aumentam de tamanho com a maturação do fruto e podem coalescer.

Geralmente a polpa não é afetada, exceto na presença de altos níveis de temperatura ou quando os frutos se encontram em adiantado estágio de maturação. Os frutos atacados pela antracnose amadurecem mais depressa que os sadios.

Agente causal

O gênero *Colletotrichum* é conhecido como o causador de antracnoses; citam-se neste caso as espécies *C. musae* e *C. gloeosporioides*. Os esporos liberados dos acérvulos se depositam sobre frutos verdes ainda no campo, germinam e neles penetram, permanecendo a infecção latente até o início da maturação.

Medidas de controle

O controle deve começar no campo, com boas práticas culturais. Todos os cuidados devem ser

tomados no sentido de evitar ferimentos nos frutos, que são a principal via de penetração do patógeno. Além disso, é importante a calibragem dos frutos, uma vez que os de maior calibre favorecem o aparecimento da doença durante o transporte.

A prática pós-colheita de despencamento, lavagem e embalagem deve envolver o manuseio extremamente cuidadoso dos frutos e medidas rigorosas de assepsia. A par desses cuidados, recomenda-se a pulverização dos frutos com produtos à base de tiabendazol, em concentrações que variam de 200 a 400 ppm, dependendo da distância que separa o cultivo do mercado consumidor.

NEMATÓIDES

São várias as espécies de fitonematóides associadas à bananeira. Entretanto, apenas *Radopholus similis*, *Helicotylenchus multicinctus*, *Pratylenchus coffeae* e *Meloidogyne* spp. são espécies tidas como de maior importância econômica. Dentre as citadas, *R. similis* se destaca pelos danos causados e pela ampla distribuição nas principais regiões produtoras de banana do mundo. Severas perdas provocadas por *H. multicinctus* foram observadas em Israel, onde esse nematóide ocorre na ausência de *R. similis*. Quanto às espécies *P. coffeae* e *Meloidogyne* spp., pouco se sabe a respeito da extensão dos danos de que são causadoras.

RADOPHOLUS SIMILIS (RAÇA BANANEIRA)

Esta espécie é vulgarmente chamada de "nematóide cavernícola", designação que se deve ao sintoma por ela causado no córtex das raízes e rizomas de bananeiras em virtude da ação do endoparasitismo migratório.

A espécie *R. similis* apresenta-se vermiforme tanto no estágio larval como no adulto. É marcante o dimorfismo sexual nessa espécie. O macho apresenta o aparelho digestivo degenerado e é tido como não parasita.

Os danos causados nas raízes e no rizoma (Figs. 55 e 56) são atribuídos às larvas e fêmeas de *R. similis* que se alimentam do citoplasma e às vezes do núcleo das células corticais. Estas, por sua vez, tornam-se necrosadas pelo fato de terem suas paredes danificadas e seu conteúdo exaurido, problema que é agravado pelo movimento contínuo do nematóide no tecido cuja consequência é a formação de extensas áreas necróticas de coloração avermelhada. A espécie *R. similis* também é tida como incitadora do parasitismo de patógenos secundários (fungos e bactérias), assim como do agente causal do mal-do-panamá, *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*.





FIG. 55. *Radopholus similis*: danos nas raízes.



FIG. 56. *Radopholus similis*: danos no rizoma.

Em consequência do ataque de *R. similis*, as raízes tornam-se necrosadas, com o que se reduz a sua capacidade de absorção e sustentação. São freqüentes os casos de tombamento de plantas pela ação do vento ou pelo peso do próprio cacho. As perdas provocadas por esse nematóide podem chegar a 100% entre as bananeiras do subgrupo Cavendish.

A dispersão do nematóide cavernícola se processa principalmente por meio de material propagativo. Outras formas de disseminação incluem os implementos agrícolas contaminados, o trânsito de trabalhadores e animais, o escoamento de água em áreas de declive e as águas de rega. Embora mais restrito do que o da **raça citros**, o círculo de hospedeiros da **raça banana** pode atingir plantas de diversas famílias botânicas.

HELYCOTYLENCHUS MULTICINCTUS

Esta espécie pertence ao grupo dos nematóides espiralados (família Hoplolaimidae), apesar de não

apresentar essa característica. Após a morte lenta em água quente, esses nematóides assumem formas que variam de retilíneas até um "C" aberto. Tanto as larvas como os adultos dos dois sexos são vermiciformes; aparentemente inexiste dimorfismo sexual.

H. multicinctus é uma espécie ectoparasita e endoparasita migratória. Larvas e adultos dos dois sexos se alimentam de citoplasma no parênquima cortical em que penetram. A exemplo do que ocorre no parasitismo por *R. similis*, dá-se o necrosamento das células com as paredes danificadas e desprovidas de citoplasma.

Os sintomas do ataque por *H. multicinctus* consistem em pequenas lesões acastanhadas sob a forma de minipontuações superficiais localizadas principalmente nas raízes mais grossas. Quando o ataque é muito severo as lesões podem coalescer, dando às raízes um aspecto necrosado semelhante ao produzido pelo parasitismo por *R. similis*. As lesões por *H. multicinctus* também podem ser colonizadas por fungos como *Fusarium*, *Rhizoctonia* e *Cylindrocarpon*.

H. multicinctus tem sido a espécie mais freqüentemente associada à bananeira em levantamentos realizados nas principais regiões produtoras do Brasil. Sua disseminação é feita de maneira semelhante à de *R. similis*.

PRATYLENCHUS COFFEAE

Esta espécie pertence ao grupo dos chamados "nematóides das lesões radiculares". Os estágios larvais e adultos dos dois sexos se apresentam vermiciformes; tampouco se verifica em *P. coffeae* a presença de dimorfismo sexual.

O parasitismo por *P. coffeae* é semelhante ao de *R. similis*, embora as lesões causadas pelo primeiro sejam menos extensas e de evolução mais lenta. O *P. coffeae* registra uma distribuição mais restrita que a de *R. similis* e *H. multicinctus*; em levantamentos realizados nas principais regiões produtoras de banana do Brasil, foi encontrado em apenas 2,5% das amostras. A disseminação se processa de maneira semelhante à de *R. similis*.

MELOIDOGYNE SPP. (NEMATÓIDES DAS GALHAS)

Várias espécies de *Meloidogyne* já foram assinaladas causando problemas em diferentes regiões produtoras de banana. Dentre elas, *M. incognita* e *M. javanica* são as de ocorrência mais ampla. As espécies do gênero *Meloidogyne* caracterizam-se por

acentuado dimorfismo sexual; a fêmea apresenta o corpo globoso, periforme ou em forma de saco, e imóvel; o macho tem corpo vermiciforme e é inativo.

A fase infectante corresponde à larva de segundo estágio. Esta penetra na planta através da região meristemática da raiz; em seguida migra até a zona de maturação, onde estabelece um local de alimentação na região vascular. Feito isso, torna-se sedentária, passando por três ecdises até atingir a fase adulta. Os ovos que a fêmea lança para o exterior permanecem unidos por meio de uma matriz gelatinosa secretada pela própria fêmea durante a oviposição.

O desenvolvimento das galhas radiculares se dá pela hipertrofia e hiperplasia de células do parênquima vascular da raiz. As células hipertróficas multinucleadas são chamadas de células gigantes; funcionam como verdadeiros armazéns no suprimento alimentar dos nematóides sedentários.

Apesar de sua ampla distribuição nos cultivos de banana, as espécies do gênero *Meloidogyne* são tidas como de importância secundária. Já as espécies *R. similis* e *H. multicinctus* têm merecido maior atenção. Por conseguinte, mais estudos se fazem necessários no sentido de quantificar as perdas efetivas produzidas por *Meloidogyne* spp.

Os danos causados pelos fitonematóides nos cultivos de banana são diretamente proporcionais ao aumento de suas populações. O incremento ou o decréscimo de determinada população irá, entretanto, depender de fatores ambientais que atuem direta ou indiretamente sobre o nematóide ou sobre a hospedeira, bem como de fatores inerentes à biologia do próprio nematóide.

Com relação aos fatores ambientais, o teor de umidade no solo é considerado como o de maior importância, seguido de outros, tais como as condições edáficas, a situação fisiológica da planta e a presença de outros organismos (fungos, bactérias, outros nematóides, etc.) no mesmo nicho. Entre os fatores diretamente associados à biologia dos nematóides que podem afetar a dinâmica populacional pode-se incluir a ação da densidade populacional da própria espécie regulando o tamanho da população. Outro fator endógeno que afeta a dinâmica populacional é a presença de variações patogênicas dentro das espécies.

Medidas de controle

A primeira medida de controle a ser adotada em relação aos fitonematóides da bananeira é evitar

a sua introdução na área de cultivo. Quando, porém, eles já se encontram estabelecidos nos cultivos, outras medidas de controle tornam-se indispensáveis, devendo fundamentar-se nas estimativas dos danos causados. A avaliação de tais danos pode ser feita tomando-se por base alguns parâmetros, como, por exemplo, a contagem dos nematóides nas raízes e rizomas, o índice de lesões nas raízes e rizomas e a contagem mensal de plantas tombadas pela ação dos nematóides.

A seguir estão relacionadas algumas práticas recomendadas para o controle dos fitonematóides de bananeira.

Tratamento das mudas

1. Descorticamento - Esta prática visa à eliminação ou redução do inóculo contido na muda, mediante a supressão das raízes e dos tecidos afetados no rizoma, com a ajuda de faca ou facão. As mudas descorticadas devem ser acondicionadas de forma a evitar sua reinfestação.
2. Quimioterapia - Às vezes esta técnica é executada em combinação com a anterior. Consiste na imersão das mudas em recipiente contendo produtos de ação nematicida. Para o tratamento das mudas, recomenda-se a sua imersão durante 20 minutos em calda preparada com meio litro de Furadan 350F dissolvido em 100 litros de água.

Alqueive

Destina-se à redução da população a um nível inócuo à cultura. Consiste na destruição do bananal mecanicamente, por herbicidas, assim como de toda a vegetação da área, a fim de manter o terreno limpo por um período mínimo de seis meses.

Inundação

Esta prática é adotada em virtude do efeito negativo do excesso de umidade do solo sobre as populações de nematóides fitoparasitos, em consequência principalmente da deficiência de oxigênio livre e das transformações químicas produzidas no meio pela ação de microorganismos anaeróbicos (fungos e bactérias). Sua técnica consta da inundação da área por um período mínimo de seis meses.

Rotação de culturas

Consiste na redução da população por meio de plantio de cultivares não hospedeiras das espécies que se quer combater. No caso das espécies de *Meloidogyne* esta prática é de difícil implantação,





pelo fato de que esses fitonematóides apresentam um círculo de plantas hospedeiras muito amplo dentro das espécies cultivadas.

Uso de escoras e amarração das plantas

Esta prática não tem efeito direto sobre a população de nematóides, mas ameniza as perdas consequentes do tombamento das plantas cujo sistema radicular fica comprometido quando elas são atingidas por ventos e chuvas fortes ou sofrem com o próprio peso dos cachos.

Resistência varietal

Embora sejam uma alternativa de grande interesse para a produção de banana, as variedades do subgrupo Cavendish não apresentam resistência aos principais nematóides da bananeira.

Tratamento químico do solo

É o método utilizado com maior freqüência no controle de nematóides em banana. Dos primeiros nematicidas utilizados, os hidrocarbonetos halogenados, como o DBCP (dibromocloropropano), evoluíram para os organofosforados e os carbamatos em formulações granuladas e líquidas (Ethoprop, Phenamiphos, Fensulfotion, Aldicarb, Carbofuran e Oxamyl). A eficiência dos nematicidas está condicionada ao tipo de solo em que são aplicados, à dosagem e aos métodos de aplicação, bem como à época e freqüência do tratamento.

Para a determinação da dose adequada do produto, deve-se levar em conta não só o incremento econômico, mas também aspectos de natureza ecológica e de saúde pública, como, por exemplo, a acumulação de resíduos tóxicos nos frutos além dos níveis toleráveis.

Quanto ao tipo de solo, a eficiência dos nematicidas depende principalmente da textura do terreno. Para os solos de textura mais fina (argilosos), recomenda-se dosagem maior do que para os de textura mais grossa.

Muitos autores são de opinião que a aplicação de nematicidas na cova, por ocasião do plantio, é

mais eficiente do que a realizada em cobertura. Quando se faz a aplicação em cobertura, esta deve ser direcionada para as plantas-filhas, dado que após a inflorescência a resposta ao tratamento é insignificante em termos de produção. Os produtos granulados utilizados em cobertura devem cobrir um raio de 30 a 50 cm da planta.

Para a aplicação dos nematicidas, desaconselham-se os períodos em que sua eficiência é menor, como os de excessiva umidade do solo, a fim de evitar perdas do produto.

Na Tabela 22 são relacionados os principais nematicidas que vêm sendo utilizados no cultivo de banana.

TABELA 22. Principais nematicidas utilizados no controle de nematóides.

Produto técnico	Produto comercial	Formulações	Dose recomendada (i.a./planta)
Carbofuran	FURADAN	3G, 5G, 10G, 360F	2-3 g
Ethoprop	MOCAP	5G, 10G	3-4 g
Phenamiphos	NEMACUR	5G, 10G	2,5-3 g
Aldicarb	TEMIK	10G, 15G	1,5-3 g

A freqüência de aplicação dos nematicidas deve ser determinada em função do período residual do produto e da relação custo-benefício. Alguns pesquisadores já estão preocupados com a possibilidade de desenvolvimento de resistência dos nematóides aos nematicidas, a exemplo do que ocorreu com alguns insetos que desenvolveram resistência a carbamatos e a compostos organofosforados. Em vista desse fato, sugerem-se aplicações alternadas dos produtos e menor freqüência da aplicação.

Controle biológico

Até o momento, o controle biológico dos nematóides em bananeira tem recebido pouca atenção de parte dos pesquisadores. Alega-se que apesar da existência de parasitas e predadores dos nematóides os resultados de aplicação prática no campo não têm sido satisfatórios.

MANEJO NA COLHEITA E PÓS-COLHEITA

ÉLIO JOSÉ ALVES¹
MANOEL DE ALMEIDA OLIVEIRA²



QUANDO COLHER

No Brasil, os critérios que norteiam a colheita dos cachos de banana são geralmente empíricos, sobretudo quando o produto se destina ao mercado local.

No caso das cultivares Prata e Maçã, um dos principais indicadores de que os frutos atingiram o pleno desenvolvimento fisiológico é o desaparecimento das quinas ou angulosidades da sua superfície, podendo-se então colher o cacho. Esse indicador, entretanto, não é válido para as cultivares Terra, Figo Cinza, Figo Vermelho ou Marmelo, uma vez que nos frutos dessas variedades, mesmo quando maduros, as angulosidades permanecem salientes. Neste caso deve-se proceder à colheita quando os frutos localizados no meio do cacho apresentarem desenvolvimento máximo do seu diâmetro (Bleinroth, 1984).

Sabe-se que a partir de determinado período de sua emissão, o cacho pode ser colhido em diversos estádios de desenvolvimento dos frutos, conforme a conveniência ditada pela distância entre o cultivo e o mercado consumidor ou o destino final do produto.

Tendo presente o fato de que as bananas e plátanos são produtos que requerem bastante cuidado na colheita, é preciso conhecer e levar em conta alguns aspectos morfológicos e fisiológicos do desenvolvimento desses frutos a que se dá o nome de **grau de corte**.

Segundo Soto Ballester (1992), os critérios de medição do grau de corte para se colherem os frutos têm variado ao longo do tempo, em virtude dos sistemas de cultivo, colheita, embalagem, transporte e comercialização adotados, embora tais critérios se tenham orientado sempre para a consecução de formas de medição seguras que maximizem o rendimento do fruto sem os riscos de uma maturação prévia. Esses métodos se fundamentam no seguinte:

1. O grau fisiológico de maturidade do fruto.
2. O diâmetro do fruto.
3. O diâmetro do fruto por idade.

No método fundamentado no grau fisiológico, a colheita do fruto se baseia na sua aparência fisiológica. Esse método tem sido utilizado em frutos

destinados a mercados locais e mercados externos pouco exigentes. Apresenta o inconveniente de não permitir a quantificação do grau de engrossamento do fruto, o que gera sérios erros de apreciação e perdas importantes na colheita por corte antecipado ou maturação avançada. Na opinião de Champion (1975), essa tecnologia não é recomendável, pelo fato de basear-se em conceitos empíricos.

Dada a necessidade de se encontrar um método que permitisse a aferição e quantificação do grau de corte sem o risco da maturação prévia dos frutos, muitos trabalhos de pesquisa foram realizados com esse objetivo específico, até que em 1956 foi estabelecida uma correlação linear evidente entre o diâmetro do fruto do dedo central da segunda penca e o grau de corte. Denominou-se de **grau** a medida que representa, em um calibrador de diâmetro, a fração de 1/32 polegada, equivalente no sistema métrico decimal a 0,79375 milímetro. Sua determinação é feita por meio de um calibre (Fig. 57) que dá a distância, em milímetros, entre as duas faces laterais do fruto (Cereda, 1984; Soto Ballester, 1992).

Na busca de maior eficiência, procurou-se determinar o diâmetro do fruto por idade. O método leva em conta o momento em que o cacho emite a última penca e está estreitamente relacionado com o conhecimento detalhado da fenologia da bananeira ou plataneira na região produtora.

Segundo a United Brands Company (1975), a colheita do fruto sem a observância de uma metodologia orientada para o controle da idade do cacho resulta na inclusão, na mesma caixa, de frutos com diferenças de idade de até 50 dias. Essa empresa conclui que a idade de corte do cacho com vistas ao seu melhor aproveitamento nem sempre é a mesma; pode variar de acordo com uma série de fatores. Também considera como calibre ótimo aquele em que o índice de frutos descartados por maturação e engrossamento se situa entre 1 e 2%.

No Brasil, os critérios para se colherem os cachos são geralmente empíricos. De modo geral, as bananas e plátanos são colhidos com base em padrões visuais de desenvolvimento.

¹ Eng. Agr., M.Sc., Pesquisador da EMBRAPA-CNPMF, Cx. Postal 007, CEP 44 380-000, Cruz das Almas, BA.

² Eng. Agr., Ph.D., Pesquisador da EMBRAPA-CNPMF.

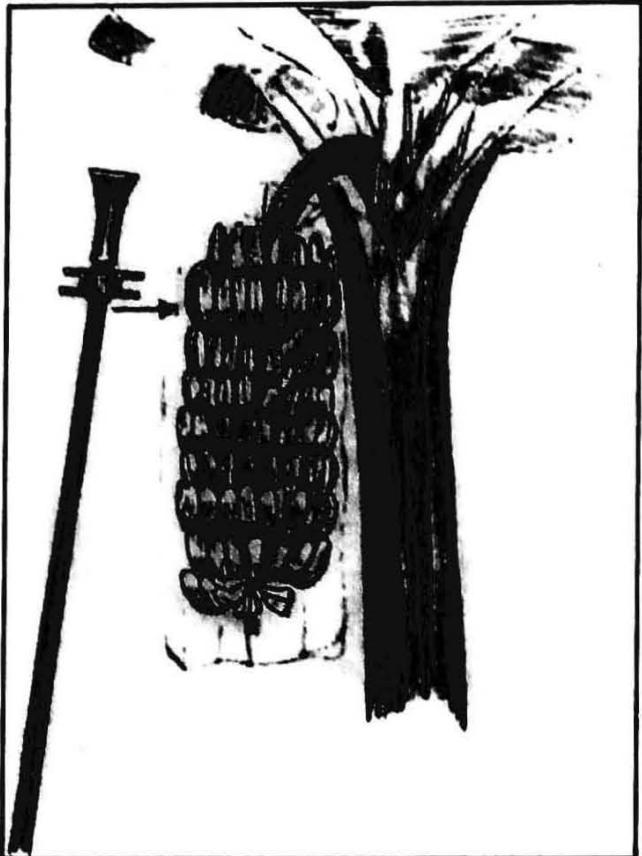


FIG. 57. Calibração da fruta antes da colheita.
Fonte: Soto Ballester (1992).

COMO COLHER

No momento da colheita, nem sempre são observados e/ou tomados os cuidados mínimos que podem evitar danos aos frutos.

Nas cultivares de porte médio-alto (Nanicão) e alto (Prata, Pacovan, Terra), a colheita deve ser efetuada por dois operários. Um, corta parcialmente o pseudocaule, à meia altura entre o solo e o cacho, e outro, evita que o cacho atinja o solo, segurando-o pela ráquis masculina ou aparando-o sobre o ombro (Fig. 58). O primeiro operário corta então o engaço, a fim de que o cacho seja transportado até o carreador ou cabo aéreo, sobre travesseiro de espuma ou “cuna”, colocado no ombro do segundo operário. Nas cultivares de porte baixo a médio (Figo Anão, Prata Anã, D’Angola), a colheita é de execução mais fácil (Fig. 59), podendo às vezes ficar a cargo de um único operário (D’Ávila, 1983; Alves et al., 1986; Soto Ballester, 1992).

MANEJO PÓS-COLHEITA

O manejo dos cachos no interior do bananal está diretamente relacionado com o tipo de organização do cultivo, a mão-de-obra disponível, o meio de transporte existente e o destino do produto.

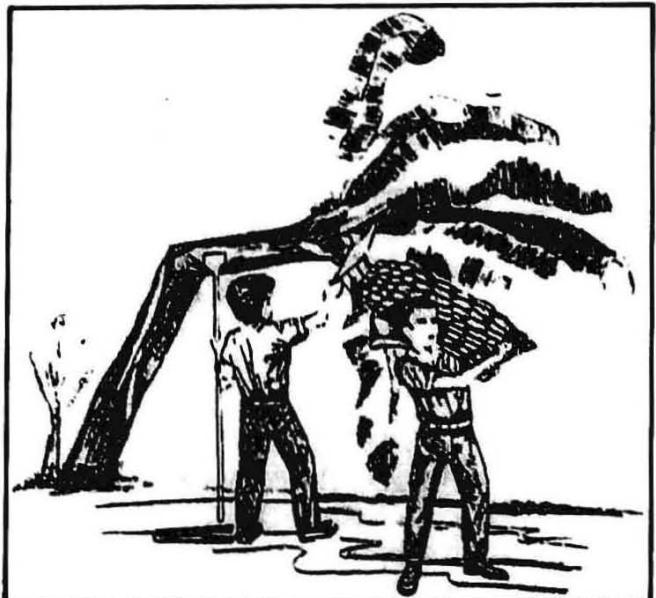


FIG. 58. Realização de colheita em bananeira de porte médio e cacho pesado.
Fonte: Soto Ballester (1992).



FIG. 59. Realização de colheita em bananeira de porte baixo a médio-baixo com peso do cacho inferior a 20 kg.
Fonte: Alves et al. (1986).

Cultivos tradicionais

Nos cultivos tradicionais que não contam com um galpão de embalagem, os cachos de banana devem ser transportados inicialmente para um local adequado onde serão despencados. Nesse local, que constará no mínimo de uma palhoça com chão coberto por folhas de bananeira, os cachos não devem ser amontoados, a fim de evitar o atrito entre os frutos.

Cultivos semitecnificados

Nos cultivos semitecnificados, o transporte dos cachos para o galpão ou local de despencamento e embalagem é feito pelos carreadores, em cujas margens são depositados sobre folhas de bananeira,



as quais lhes dão alguma proteção. Também podem ser colocados diretamente nas carrocerias de caminhão, pick up ou carreta de trator forradas com folhas de bananeira ou capim. Às vezes os cachos são despencados nas próprias margens dos carreadores (Bleinroth, 1984; Moreira, 1987; ITAL, 1990).

Cultivos para exportação

Nos cultivos orientados para a exportação, os cachos são transportados até o galpão de despencamento e embalagem por cabos aéreos (Figs. 60 e 61), que são eficientes e eficazes (Soto Ballester, 1992). Nas pequenas propriedades cuja produção se destina ao mercado externo, os cachos são transportados diretamente do bananal para o galpão de despencamento e embalagem em "cuna" (Fig. 62) ou são envolvidos em colchões de espuma de 1,5 cm de espessura colocados sobre carreta acoplada a trator (United Brands Company, 1975; Alves, 1982; 1984).

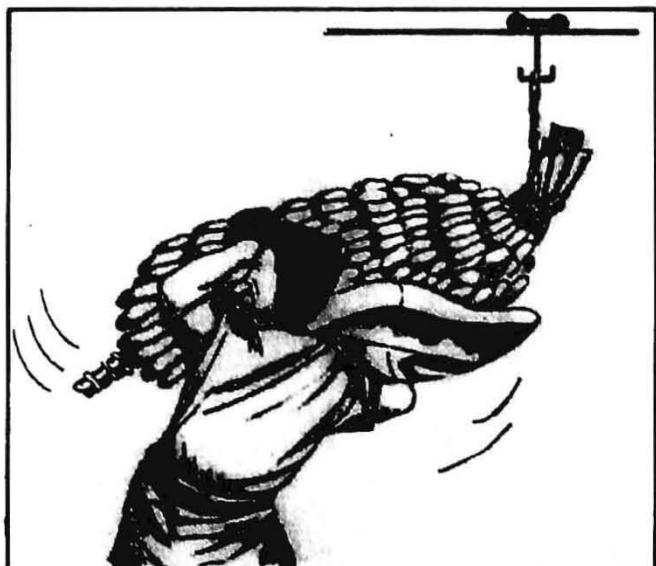


FIG. 60. Transporte dos cachos aos cabos aéreos.

Fonte: Soto Ballester (1992).

A adoção de um sistema simplificado de cabos, apropriado para pequenas propriedades, que apenas tangencia o cultivo e pode ser usado tanto nas topografias planas como nas accidentadas, seria bastante interessante em diversas regiões produtoras de banana e plátano no Brasil. Esse sistema conduz os cachos até o galpão de despencamento, lavagem e embalagem sem provocar atrito entre eles (Alves, 1984).



FIG. 61. Transporte dos cachos em cabos aéreos.

Fonte: Soto Ballester (1992).

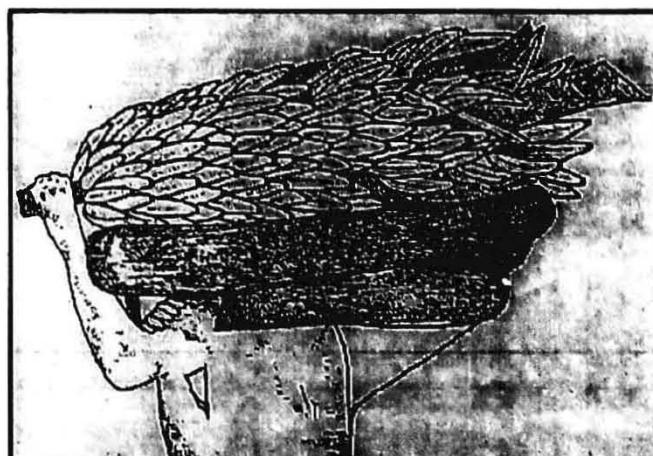


FIG. 62. "Cuna" ou berçário para transporte do cacho.

Fonte: United Brands Company (1979).

Galpões de embalagem

Nos galpões de embalagem, os cachos são dispostos um ao lado do outro, suspensos em ganchos móveis embutidos em trilhos (Fig. 63). Em seguida é feito o despencamento, com a ajuda de aparelhos simples (Fig. 64).

As pencas são colocadas no primeiro tanque de lavagem. Neste se eliminam os restos florais e os dedos defeituosos devido ao excesso de curvatura, assim como os que não atingiram o comprimento exigido. No(s) tanque(s) seguinte(s) as pencas são submetidas a jatos de água no nível da superfície, por meio de canos perfurados. Nessa hora as pencas são divididas em subpencas, com um mínimo de seis

dedos e máximo de 12. Os frutos com danos mecânicos ou físicos, devido ao ataque de pragas ou ao transporte inadequado, são eliminados, o que às vezes compromete toda a subpenca, que é então descartada. Das subpencas perfeitas elimina-se o excesso de almofada, para melhor acondicioná-las nas caixas de papelão, sem o perigo de causar danos aos frutos das outras subpencas ou buquês.



FIG. 63. Disposição dos cachos no galpão de embalagem.

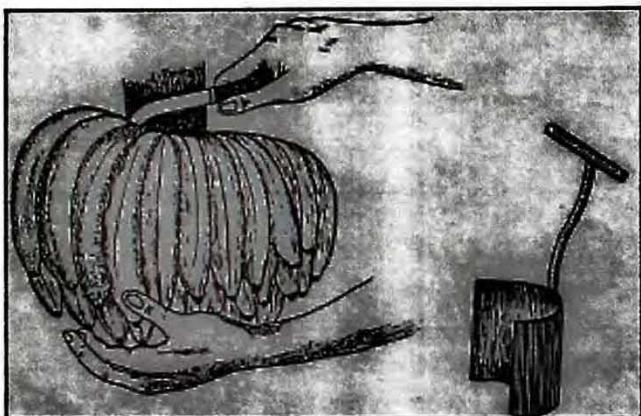


FIG. 64. Faca curva e espátula para despencamento do cacho.

A água dos tanques de lavagem geralmente contém produtos químicos destinados a proteger a fruta do ataque de doenças pós-colheita. Completada a lavagem, as subpencas são colocadas em bandejas plásticas com capacidade para 43 libras (18,14 kg), as quais passam por uma câmara de pulverização com produtos destinados a proteger a fruta. Nessas bandejas cada subpenca recebe de 2 a 5 selos, segundo o número de dedos, relativos à marca comercial de banana a ser exportada.

Embora a maioria dos produtores e comerciantes brasileiros não considere interessante a lavagem das pencas de banana e plátano, essa prática apresenta vantagens. As frutas lavadas têm melhor

aparência, uma vez que são eliminados os restos florais que persistem após o desenvolvimento do cacho, bem como o leite ou seiva que escorre sobre os frutos após o despencamento. A lavagem tem ainda este outro conveniente - o pré-resfriamento da fruta. Sabe-se que devido à combustão respiratória (metabolismo) a temperatura interna da fruta pode ser 5 a 9% mais alta que a temperatura ambiente. Ao mergulhar-se a fruta em água renovada, reduz-se essa temperatura, com o que se evita o aquecimento excessivo na câmara de maturação, após o carregamento (Bleinroth, 1984).

Classificação

Um aspecto importante do manejo pós-colheita é a classificação, que consiste em estabelecer a qualidade do produto com base em normas e padrões predefinidos. A definição e a manutenção do padrão de qualidade dos frutos são condições *sine qua non* para assegurar sua efetiva demanda, cotação, comercialização e concorrência. Segundo Bleinroth (1984), é indispensável que o padrão de qualidade seja seguido à risca, a fim de satisfazer o comprador, zelar pelo bom nome da empresa e conquistar novos mercados.

Nas principais regiões produtoras de banana para exportação, a classificação dos frutos se baseia principalmente no seu comprimento e espessura. São duas as normas em vigor:

1. **Americana**, aplicada na América Central, no Equador e na Colômbia, segundo a qual o comprimento do fruto é determinado por sua curvatura externa, abrangendo apenas a parte correspondente à polpa. A medida é expressa em polegada; na maioria das organizações produtoras o limite mínimo é de 8" e 7" para os tipos extra e de primeira, respectivamente. A espessura é determinada na parte média dos frutos da segunda penca por meio de um calibre que registra a distância entre as duas faces laterais do fruto. A calibragem é feita tendo como módulo a fração 1/32", com dois tipos de leitura possíveis (Tabela 23). São os países exportadores que determinam os limites desejados, geralmente entre 40 e 48, ou seja, 31,8 a 38,2 mm, salvo no caso do mercado japonês, cujas exigências em relação aos limites estão compreendidas entre 37 e 46, ou seja, 29,4 a 36,5 mm, em virtude da distância maior que a fruta terá de percorrer para chegar ao seu destino.
2. **Francesa**, aplicada nas Antilhas Francesas (Guadalupe e Martinica) e em alguns países africanos, como Costa do Marfim, Camarões e Madagáscar. No lugar em que essa norma é adotada, o comprimento da banana é determinado na sua face côncava, a partir da base do pecíolo até a extremidade do fruto. Essa medida resulta em

três classes de frutos: (a) extra, com 17 cm ou mais de comprimento; (b) primeira, entre 15 e 17 cm de comprimento; e (c) segunda, entre 13 e 15 cm de comprimento. Quanto à espessura do fruto, esta é determinada por calibres, fazendo-se a leitura diretamente em milímetros. Os limites vão de 30 a 38 mm (Alves, 1982; 1984; Cereda, 1984; Soto Ballester, 1992).

TABELA 23. Calibragem dos frutos da bananeira no Equador e América Central e correspondência entre ambas.

Equador	América Central	Correspondência
37/32"	5 (índice)	29,4 mm
38	6	30,2 mm
39	7	31,0 mm
40	8	31,8 mm
41	9	32,6 mm
42	10	33,4 mm
43	11	34,2 mm
44	12	35,0 mm
45	13	35,8 mm
46	14	36,6 mm
47	15	37,4 mm
48	16	38,2 mm

FONTE: Cereda (1984).

Segundo Jaramillo (1982), em virtude das características atuais do mercado bananeiro mundial, marcado por um crescimento bastante acelerado da oferta, pode-se prever uma ação mais drástica de parte das comercializadoras na aplicação de normas de qualidade, como um dos mecanismos já conhecidos para diminuir a superprodução.

No Brasil, o principal critério utilizado na colheita e classificação dos frutos é o seu grau de engrossamento. Para efeitos práticos, é possível relacionar o tipo de cacho com o estádio de desenvolvimento do fruto (Tabela 24). Esse critério ou padrão de qualidade é aplicável às bananas do subgrupo Cavendish e corresponde ao atual padrão internacional (Cereda, 1984; Moreira, 1987).

Com base nas normas e padrões para classificação e comercialização de banana no Brasil, em relação a diferentes cultivares (Brasil, 1981), a banana e o plátano para consumo *in natura* são classificados em grupos e tipos. O Grupo I é representado pelas cultivares Cavendish, e o Grupo II, pelas demais variedades de bananas e/ou plátanos. Os tipos são

definidos para estas duas formas de apresentação do produto: (a) cachos; (b) pencas ou buquês.

TABELA 24. Relação do tipo de cacho com o estádio de desenvolvimento do fruto.

Tipo de cacho	Estádio de desenvolvimento	Diâmetro do fruto (mm)
I	3/4 magro	32
II	3/4 normal	34
III	3/4 gordo	36
IV	gordo	38

FONTE: Cereda (1984).

Soto Ballester (1992) resumiu o padrão de qualidade da banana nos mercados da América do Norte e de Hamburgo, conforme a Tabela 25.

Outro aspecto importante das normas e padrões de qualidade diz respeito aos níveis residuais dos produtos utilizados no controle de pragas e doenças que atacam a bananeira, remanescentes na polpa dos frutos. No caso das bananas para exportação há um controle rigoroso desses níveis, cuja definição é feita pelos próprios países importadores.

Embalagem em caixas de papelão

Após a lavagem, classificação, pesagem e etiquetagem, os buquês são colocados em caixa de papelão com capacidade para 45 libras (18,14 kg), revestidas internamente com plástico (Figs. 65 e 66) a fim de proteger as frutas (Alves, 1982; 1984; Stover & Simmonds, 1987; Soto Ballester, 1992).

As principais regiões produtoras de banana para exportação embalam as frutas em caixas de papelão medindo 52 cm de comprimento, 39 cm de largura e 24,5 cm de altura. Algumas companhias exportadoras utilizam um tipo de caixa de papelão que é específico de sua marca comercial e cujo tamanho varia apenas em alguns milímetros numa das dimensões, dependendo do sistema de manuseio e transporte das caixas e do seu empilhamento nos porões dos navios ou nas próprias câmaras de maturação (Alves, 1982; 1988; Bleinroth, 1984).

Embalagem em caixas de madeira

A prática de embalar bananas e plátanos em caixas de madeira tem sido adotada nas regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste, onde a bananicultura é mais evoluída. Nas Regiões Norte e Nordeste não se usa nenhum tipo de embalagem convencional.



TABELA 25. Tolerância a qualidades superiores e inferiores nos mercados da América do Norte e Hamburgo.

Tipo	Defeito	Qualidade superior	Qualidade inferior
A	Calibração mínima	37 a 40	37 a 38
A	Calibração máxima	Segundo ordem	Segundo ordem
A	Comprimento do dedo	20,3 cm	16,5 a 17,8 cm
B	Pyricularia griseae	Não	Não ⁵
B	Lesões negras (fungos)	Não	Não ⁵
B	Dedos mutilados	Não	Não ⁴
B	Ponta de cigarro	Não	Não ⁴
B	Pedicelo danificado	Não	Não ⁴
B	Mancha negra do sol	Não	Não ⁴
B	Mancha amarela do sol	Não	Leve ⁴
B	Outros fungos	Não	Não ⁴
C	Mancha de maturação	Leve	Moderada ²
C	Mancha vermelha	Leve	Moderada ²
C	Fumagina	Leve	Moderada ²
C	Dano por insetos	Leve	Moderado ²
C	Queima química	Não	Não ³
C	Resíduos químicos	Leve	Moderado ²
C	Corte de facas	Não	Não ⁶
C	Látex	Leve	Moderado ²
C	Poeira	Leve	Moderada ²
C	Dedos falsos	Não	Não ⁷
C	Dedos deformados	Não	Sim ⁷
C	Dedos gêmeos	Não	Sim ⁷
C	Dedos com graxa	Não	Não ⁴
C	Dedos com pistilo	Não	Não ⁸
C	Resíduos orgânicos	Leve	Moderado ⁴
C	Dedos maduros	Não	Não ⁶
D	Maltrato de campo	Leve	Moderado ¹
D	Dano na ponta do dedo	Leve	Moderado ¹
D	Cicatriz de lesão velha	Leve	Moderada ¹
D	Lesão devida a larvas de lepidópteros	Leve	Moderada ¹
D	Dano devido à folha	Leve	Moderado ¹
D	Dano devido ao escoramento	Leve	Moderado ¹
D	Casca rajada	Não	Não ⁶

FONTE: Soto Ballester (1985).

¹ - Dedos com maltrato severo que serão saneados.

² - Se o dano for severo, este será saneado na seleção.

³ - Quando tem a casca afetada até a metade do dedo com intensidade moderada.

⁴ - Se o dano ou defeito nos dedos for severo, este será saneado na seleção, aproveitando-se o restante do cacho.

⁵ - No caso da presença destes defeitos, descartar-se-á a penca afetada, porém se processa o resto do cacho.

⁶ - Ocorrendo lesão no dedo e não no cacho, este será saneado na seleção e se aproveitará o resto da penca.

⁷ - Quando se apresenta em uma penca e pode ser aplicado, as subpenas são aproveitadas como fruta de qualidade superior; caso contrário serão classificadas como de qualidade inferior.

⁸ - Eliminar-se-á o defeito, e o dedo pode ser aproveitado em qualquer uma das qualidades.

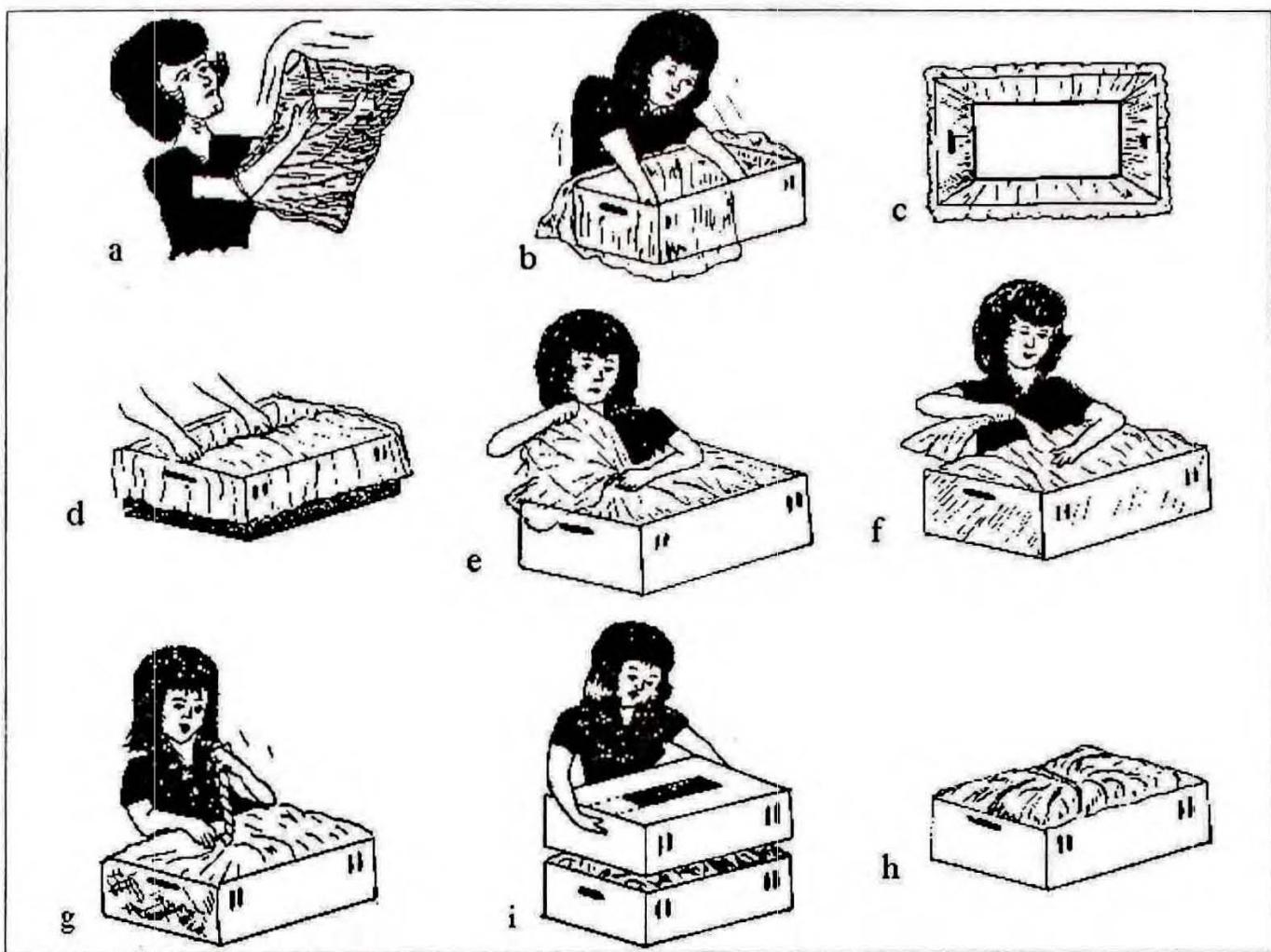


FIG. 65. Seqüência da embalagem de banana em caixas de papelão, para o mercado externo.

Fonte: Soto Ballesteros.



FIG. 66. Buquês de banana embalados em caixas de papelão, para o mercado externo.

Segundo Bleinroth (1984), as caixas para embalar banana devem ser de madeira leve e com seção retangular, usando-se em geral o pinho na sua confecção. Esse tipo de caixa oferece uma série de vantagens, destacando-se as seguintes:

1. Resistência e facilidade de manuseio.
2. Possibilidade de múltiplas utilizações.
3. Proteção razoável do produto.
4. Custo relativamente baixo em relação ao seu uso.

As caixas de madeira devem conter frestas ou furos nas laterais e no fundo, para permitir a perfeita circulação de ar no seu interior, quando cheias. Recomenda-se que tenham as dimensões de 60 x 33 x 25 cm (Figs. 67 e 68), com suas laterais e fundo formadas por tábuas de 12 cm de largura. Como suporte, usam-se quatro cantoneiras de 4,5 x 4,5 x 6,3 cm, cuja forma triangular impede que as frutas sejam esmagadas nos cantos. A capacidade dessas caixas é de 17 kg de frutas.

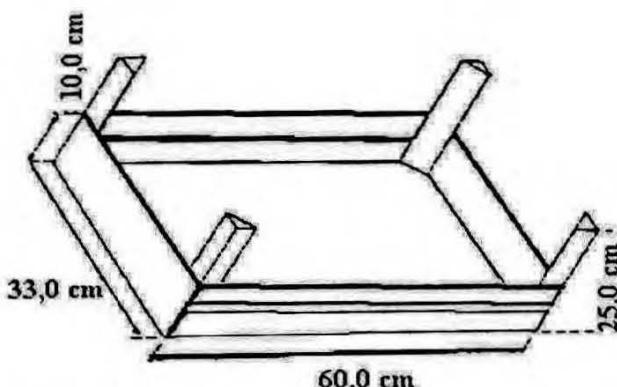


FIG. 67. Caixa torito para embalagem de banana e plátano para o Mercosul e mercado local.

Fonte: Alves (1988).



FIG. 68. Banana embalada em caixas de madeira (torito) para o Mercosul e mercado local.

TRANSPORTE E COMERCIALIZAÇÃO

ÉLIO JOSÉ ALVES¹
MANOEL DE ALMEIDA OLIVEIRA²

INTRODUÇÃO

As caixas contendo banana ou plátano são transportadas da propriedade ao porto de embarque em caminhões com cobertura de lona ou plástico resistente. No porto, são transferidas para navios bananeiros, nos quais a temperatura e a umidade são controladas. Atualmente também estão sendo utilizados *contêineres* no transporte de bananas. São estruturas metálicas dotadas de temperatura e umidade interna controladas, cujo transporte é feito em navios comuns (Alves, 1982; 1984).

Para o mercado platino, o Brasil despacha as bananas em cachos, envoltos em sacos de plástico ou em pences acondicionadas em toritos, em jamantas frigorificadas (Moreira, 1987).

Quando a banana ou plátano se destina ao mercado interno ou local, seu transporte é em geral deficiente e inadequado, o que responde por perdas substanciais na fase de comercialização.

No Brasil, apenas nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo e Minas Gerais (Região Sudeste), Goiás (Região Centro-Oeste) e Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Região Sul) se transporta parte da produção bananeira em caixas de madeira denominadas **torito**. Nas Regiões Norte e Nordeste não se usa nenhum tipo de embalagem

convencional. Os cachos ou pences são acondicionados diretamente nas carrocerias de caminhões, pick ups, carretas acopladas a trator e até mesmo em "caçuás" transportados por animais. Não se recomenda o transporte de cachos.

Para o transporte das pences a granel, recomenda-se guarnecer os bordos e o fundo da carroceria com espuma de dois centímetros de espessura. Para cada camada de pences de 50 cm de altura, deve-se intercalar um colchão de folhas ou de espuma (Champion, 1979; Alves et al., 1986; Moreira, 1987; ITAL, 1990).

No transporte racional das bananas, ou seja, embaladas em caixas, um caminhão de tamanho normal pode transportar 400 caixas contendo 17 kg de banana ou plátano. Neste caso não haverá perda de frutas, se elas estiverem bem acondicionadas nas caixas. Um caminhão trucado tem capacidade para transportar até 600 caixas (Bleinroth, 1984; ITAL, 1990).

Pode-se inferir que as condições em que é feito o transporte do produto, da propriedade para o mercado consumidor, estão associadas ao nível tecnológico da produção e à exigência do mercado consumidor. De modo geral, quando o cultivo da banana ou "plátano" atinge melhor nível de produtividade e qualidade, o transporte passa a ser feito de

¹ Eng. Agr., M. Sc., Pesquisador da EMBRAPA-CNPMF, Cx. Postal 007, CEP 44 380-000, Cruz das Almas, BA.

² Eng. Agr., Ph. D., Pesquisador da EMBRAPA-CNPMF.

maneira adequada, com vistas à preservação dessa qualidade e à consecução de preços compensadores.

Para o mercado internacional o transporte é feito em caixas de papelão, em navios bananeiros (Fig. 69), ou em contêineres (Fig. 70), em navios comuns.



FIG. 69. Transporte de banana em navio bananeiro.



FIG. 70. Banana acondicionada em contêiner para transporte em navio comum.

COMERCIALIZAÇÃO

A comercialização, como etapa final do sistema produtivo, deve ser compensadora, para que haja estímulo, satisfação e retroalimentação do sistema. Seus principais componentes são a estrutura, os agentes e os fluxos de comercialização e preços, que devem estar bem sincronizados para que sejam eficientes e eficazes.

Estrutura

A estrutura de comercialização de banana e plátano no Brasil consiste, em sua quase totalidade, na participação direta do produtor e do comprador.

No comércio organizado, e especialmente no comércio internacional, os produtores se relacionam

com empresas comercializadoras nacionais ou multinacionais ou com associações nacionais ou regionais de produtores, que são as responsáveis diretas pela comercialização do produto (Alves, 1982).

Quando a produção de banana e plátano se destina quase exclusivamente ao consumo local, tal como acontece no Brasil, a estrutura de comercialização é geralmente inadequada. Quase sempre, o produtor desconhece o esquema de mercado, ficando por conseguinte na dependência do intermediário, o que sem dúvida tem reflexos negativos na economia.

A partir da década de 70 foram criadas pelo Governo brasileiro e instaladas nas principais capitais dos estados as Centrais de Abastecimento - CEASAs, com o propósito de melhorar a estrutura de comercialização de hortifrutigranjeiros no país (Brasil, SUDENE, 1979). Esse novo componente da estrutura de comercialização não evita, entretanto, a ação dos intermediários. As CEASAs apenas centralizam a distribuição dos produtos nas capitais dos estados.

Com o intuito de permitir melhor participação do produtor no processo de comercialização, criou-se o Mercado do Produtor, inserido na própria região produtora, em virtude da importância de uma organização desse tipo no contexto da produção agrícola municipal e estadual. Neste caso, os produtores entregam diretamente os seus produtos, para os quais o Mercado do Produtor tenta obter a melhor cotação de preço nos níveis estadual, regional ou mesmo nacional (Brasil, SUDENE, 1979).

No Brasil, as cooperativas e associações de produtores, elas também componentes importantes do sistema de comercialização, não têm recebido a atenção que merecem. Embora a ênfase na criação dessas organizações tenha sido uma constante nos últimos anos, a sua efetivação não tem ocorrido em nível satisfatório.

Sabe-se que em várias regiões produtoras de banana para exportação os produtores se encontram organizados em cooperativas e/ou associações que lhes prestam inestimáveis serviços, especialmente na fase de comercialização do produto (Alves, 1982; 1984; Jaramillo, 1987).

Agentes e fluxos de comercialização

No mercado interno ou externo não existe um fluxo de comercialização que envolva todas as regiões produtoras. Segundo Amaro (1984), no comércio de banana e plátano no Brasil estes três tipos de transação se distinguem:



1. Venda da banana verde, em cachos a granel ou em pencas acondicionadas em caixas, sendo esta última modalidade menos freqüente.
2. Venda de bananas e plátanos maduros no atacado, em caixas ou cachos (estes menos freqüentes).
3. Vendas de bananas e plátanos maduros no varejo, em dúzias ou a peso (este menos freqüente).

Dentre as diversas categorias de comerciantes que operam no atacado de banana e plátano maduros ou verdes destacam-se os exportadores, caminhoneiros, barqueiros, atacadistas (inclusive cooperativas) e feirantes com estufa para maturação. Vale ressaltar que no caso específico do plátano desaparece a figura do exportador, já que esse produto se destina exclusivamente ao mercado local. De modo geral, os caminhoneiros e barqueiros fecham diretamente com os produtores as transações de compra e raramente possuem instalações para maturação. Os atacadistas, por sua vez, acham-se geralmente instalados em mercados terminais ou em armazéns próprios.

Além desses agentes compradores, cumpre citar as indústrias, que merecem atenção especial, uma vez que o seu suprimento de matéria-prima é organizado de diferentes formas, ora se relacionando com produtores, ora com agentes de comercialização.

Nas Figs. 71 e 72 são mostrados fluxos de comercialização de banana e plátano para os mercados externo e local (Belalcázar Carvajal, 1991; Soto Ballester, 1992).

A quase totalidade da produção brasileira de banana e plátano é consumida *in natura* por todas as camadas da população do País. Apenas uma pequena quantidade, inferior a 2%, se destina à industrialização e entre 1% e 2% é exportada para o mercado platino (Argentina e Uruguai).

No nível varejista, a comercialização é geralmente feita por feirantes, em quase todas as capitais dos estados e em muitas das maiores cidades do interior. Os estabelecimentos que completam a distribuição de banana e plátano aos consumidores, em diferentes graus de participação em cada região, são os supermercados, as quitandas e os armazéns.

Os atacadistas compram o produto em leilões, geralmente realizados em entrepostos terminais das Centrais de Abastecimento (CEASAs), ou recebem em seus armazéns a banana e/ou plátano verde (em cacho de pencas ou caixas) vindos diretamente das zonas produtoras, mediante prévio contrato com os fornecedores. Com a construção de câmaras de maturação pelos produtores ou pelas cooperativas, os atacadistas têm adquirido, em pequena escala, também a banana ou plátano já estufado. Os feirantes,

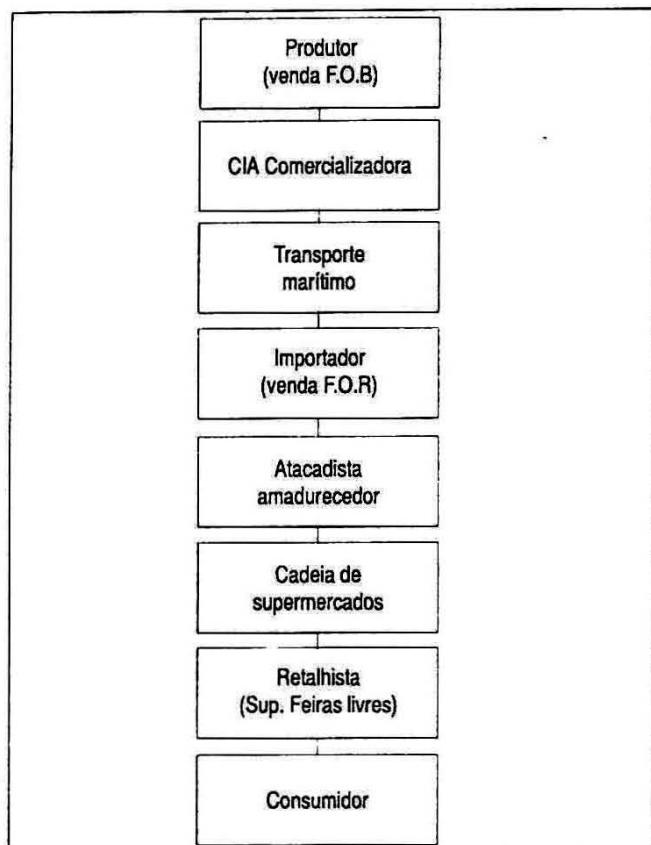


FIG. 71. Fluxo de comercialização de banana para o mercado externo.

Fonte: Soto Ballester (1992).

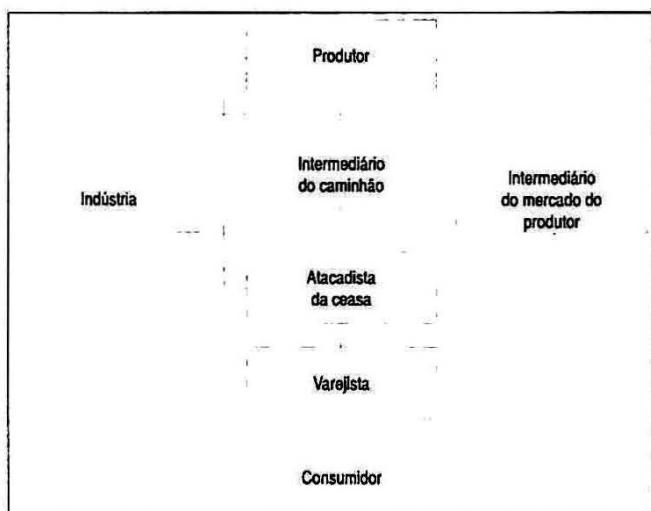


FIG. 72. Fluxo de comercialização de banana e plátano para o mercado local.

Fonte: Belalcázar Carvajal (1991).

por sua vez, como parte de um processo de integração vertical, vêm construindo estufas nas quais procedem ao amadurecimento da fruta, em geral em suas próprias residências. Executam esse serviço e absorvem as respectivas margens de comercialização (Amaro, 1984).

Preços

A formação do preço depende da procura, da qualidade e da quantidade ofertada. No Brasil, a quantidade de banana e plátano ofertada é grande, mas a qualidade do produto ainda deixa muito a desejar, o que contribui para que o preço, especialmente no nível do produtor, seja baixo. A demanda, entretanto, fica limitada quando não há estímulo de preços ao produtor, nem elasticidade no consumo, principalmente em virtude do baixo poder aquisitivo da maioria da população (Lermen, 1984).

Por um lado, é preciso ter presente que a perecibilidade das bananas e plátanos requer que a rapidez na venda seja uma característica importante do mercado. Por outro lado, a qualidade do produto é sempre um dos fatores mais importantes na formação do preço, seja quando a produção é escassa, seja quando se está em plena safra.

Para todos os produtos agrícolas existem variações de preços durante o ano que mostram movimentos regulares ao longo dos anos e são conhecidas como padrões sazonais de preços. As causas desses padrões, que são mais ou menos óbvias, estão associadas a fatores biológicos envolvendo as culturas e os hábitos dos consumidores (Amaro, 1984).

No mercado internacional de banana (FAO, 1984), os preços oscilam tanto de país para país ou

região produtora como dentro do país ou região, em relação ao mercado importador. Nos países e/ou regiões consumidoras observa-se a mesma oscilação.

Segundo a FAO (1983), o mercado bananeiro mundial pode ser dividido nestes três segmentos, de acordo com as características da comercialização:

- a) mercados livres, que abastecem 75% do comércio mundial;
- b) mercados protegidos com uma cota de abastecimento de 20%;
- c) mercados novos, com os restantes 5%.

Os mercados preferenciais ou protegidos estão basicamente racionalizados; neles a oferta e a demanda tendem a estar em equilíbrio, seja porque existe satisfação plena ou porque o país protegido importa o que falta do mercado livre, mantendo os preços pactuados. Os mercados livres são aqueles em que prevalece a maioria dos casos de livre jogo da oferta e procura em relação aos preços.

Uma série de fenômenos naturais não controláveis, como furacões, secas, inundações, provoca flutuações nos volumes de produção que levam à contração da oferta, favorecendo o aumento dos preços. Por outro lado, a disponibilidade de frutas sazonais produzidas nos países importadores é francamente competitiva com a banana, cujos preços baixam consequentemente (Soto Ballester, 1992).



RENDIMENTOS, CUSTOS DE PRODUÇÃO E RECEITAS ESPERADAS

JOSÉ DA SILVA SOUZA¹

INTRODUÇÃO

O conhecimento dos custos de produção, do rendimento das culturas e da receita esperada é da maior importância para o agricultor, pois esses dados podem tanto ajudá-lo na tomada de decisão a respeito do que plantar, como orientá-lo no sentido de otimizar o sistema de produção da cultura que venha a ser cultivada.

No caso específico da bananicultura essas informações são relevantes também pelo fato de que a banana é cultivada em locais onde o emprego de tecnologias avançadas de produção ainda é muito incipiente. Cumpre, entretanto, ressaltar que em alguns estados do Brasil já se cultiva a banana segundo as técnicas recomendadas pela pesquisa. Vale citar, por exemplo, os cultivos comerciais no Vale da Ribeira, em São Paulo, e outros mais recentes, no Estado de Santa Catarina.

O Nordeste brasileiro, nos últimos anos, tem apresentado um expressivo número de frutas como culturas econômicas, muitas das quais voltadas para o mercado externo. Isto tem contribuído para a melhoria dos respectivos sistemas de produção, inclusive o da banana. Assim, inúmeros empreendimentos agrícolas orientados para a exploração comercial foram instalados na Região, e a bananicultura tem sido alvo da atenção de empresários que a estão cultivando com vistas principalmente ao abastecimento do mercado interno.

A maior produção de banana do Nordeste provém da região cacaueira da Bahia, onde além de ser tida como cultura secundária e ser utilizada em larga escala no sombreamento dos cacaueiros, essa fruta não é objeto dos cuidados indispensáveis, seja na fase de produção, seja na de comercialização. Em consequência, o consumidor tem à sua disposição um produto de qualidade comprometida. Em decorrência desses problemas, as perdas pós-colheita superam no caso da banana as de todas as demais frutas cultivadas na Região, situando-se em torno de 40%. Ressalte-se, porém, que a partir do crescimento da agricultura irrigada nos vales dos rios e da expansão recente dos perímetros irrigados no Nordeste, vêm crescendo de forma muito expressiva os cultivos de

banana em que são utilizadas as tecnologias recomendadas.

CUSTOS DE INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DE UM HECTARE DE BANANA

Os custos de produção da banana estão relacionados com os sistemas de cultivo utilizados pelos produtores. Na Tabela 26 são apresentados os custos de produção das fases de implantação (primeiro ano) e de manutenção (segundo e terceiro anos) de um hectare de banana na região do Recôncavo Baiano.

Cumpre salientar que os custos correspondentes a outras cultivares não variam muito e que as recomendações que são feitas obedecem a critérios do maior rendimento obtido graças à pesquisa. Para plantios comerciais, recomenda-se uma análise mais aprofundada dos custos de cada região, levando-se em conta principalmente as condições edafoclimáticas.

Conforme se vê, no primeiro ano os custos dos insumos são o item mais importante, igual a 79,96%, enquanto o preparo do solo e os tratos culturais representam 6,53% e 13,51%, respectivamente. Vê-se ainda que, em virtude do ciclo da banana, no primeiro ano não há colheita do produto nem, consequentemente, os custos correspondentes.

No segundo ano a participação percentual dos insumos continua alta (65,35%), enquanto os tratos culturais e a colheita representam 27,58% e 7,07%, respectivamente. No terceiro ano a distribuição dos diferentes itens de despesa é a seguinte: insumos (69,79%), tratos culturais e fitossanitários (22,66%) e colheita (7,55%).

Nos plantios orientados para o mercado externo, em que a utilização de técnicas mais aprimoradas implica o aumento dos gastos com a cultura, prevê-se um crescimento dos custos operacionais de 30 a 60%. Assim, dependendo do nível tecnológico do cultivo e da produtividade da variedade plantada, os custos médios de produção podem variar de 40 a 80 dólares por tonelada de banana produzida.

Em plantios irrigados, deve-se ainda considerar o custo de aquisição do equipamento de rega, que em geral gira em torno de 2.000 dólares por hectare.

TABELA 26. Custo de instalação e manutenção de um hectare de banana no espaçamento de 3,00 x 3,00 m, (1.111 plantas, (Valor em US\$).

Especificação	Unidade	Preço por unidade	Ano 1		Ano 2		Ano 3	
			Quant.	Valor	Quant.	Valor	Quant.	Valor
1. Insumos								
- Mudas	Uma	0,75	1.111	833,25	0	0,00	0	0,00
- Esterco de curral	m ³	12,35	20	247,00	0	0,00	0	0,00
- Calcário*	t	66,38	3	199,14	0	0,00	0	0,00
- Uréia*	kg	0,21	222	46,62	222	46,62	222	46,62
- Superfosfato simples*	kg	0,20	222	44,4	222	44,40	222	44,40
- Cloreto de potássio*	kg	0,18	750	135,00	750	135,00	750	135,00
- Furadan 50G	kg	2,79	5	13,95	12	33,48	12	33,48
- Óleo mineral	l	1,70	100	170,00	100	170,00	100	170,00
- Tilt (25%)	l	48,66	2,5	121,65	2,5	121,65	2,5	121,65
- Detergente concentrado neutro	l	1,10	0	0,00	3	3,30	3	3,30
Subtotal				1.811,0		554,45		554,45
Participação percentual				79,96		65,35		69,79
2. Preparo do Solo e Plantio								
- Aração	h/tr	11,00	3	33,00	0	0,00	0	0,00
- Calagem	D/H	3,00	3	9,00	0	0,00	0	0,00
- Gradagem	h/tr	11,00	2	22,00	0	0,00	0	0,00
- Marcação e abertura das covas	D/H	3,00	14	42,00	0	0,00	0	0,00
- Adubação da cova	D/H	3,00	5	15,00	0	0,00	0	0,00
- Seleção e tratamento de mudas	D/H	3,00	5	15,00	0	0,00	0	0,00
- Plantio	D/H	3,00	4	12,00	0	0,00	0	0,00
Subtotal				148,00		0,00		0,00
Participação percentual				6,53		0,00		0,00
3. Tratos culturais e fitossanitários								
- Capina	D/H	3,00	84	252,00	60	180,00	40	120,00
- Adubação	D/H	3,00	3	9,00	3	9,00	3	9,00
- Desbaste	D/H	3,00	4	120,00	4	12,00	6	18,00
- Desfolha	D/H	3,00	2	6,00	2	6,00	2	6,00
- Tratamento fitossanitário	D/H	3,00	9	27,00	9	27,00	9	27,00
Subtotal				306,00		234,00		180,00
Participação percentual				13,51		27,58		22,66
4. Colheita								
- Manual	D/H	3,00	0	0,00	20	60,00	20	60,00
Subtotal				0,00		60,00		60,00
Participação percentual				0,00		7,07		7,55
Custo Operacional Anual				2.265,0		848,45		794,45
Percentual Total				100,00		100,00		100,00

RENDIMENTOS E RECEITAS ESPERADAS

O rendimento do bananal varia de acordo com os importantes fatores de clima, solo, cultivar, densidade de plantio, adubação, tratos culturais e fitossanitários.

Dados de plantios das cultivares Nanica e Nanicão em espaçamentos convencionais e sob condições naturais dão conta de rendimentos de até 1.500 cachos por hectare ou 20 a 30 toneladas/ha. Sob condições de irrigação essas mesmas cultivares podem produzir até mais de 50 toneladas por hectare.





A produtividade das bananas Prata e Maçã, de grande aceitação no mercado interno, nos espaçamentos recomendados e em boas condições de cultivo, pode chegar ao nível de 10 a 20 toneladas por hectare. Entretanto, se não for cumprida uma programação rigorosa e adequada de tratos culturais, tratos fitossanitários e adubação, o rendimento cai sensivelmente, podendo tornar-se inexpressivo ou até mesmo antieconômico.

Com relação às receitas esperadas, quando o objetivo é a venda para o mercado externo, além dos

custos de produção que neste caso são maiores, deve-se também levar em consideração o preço do produto nos mercados compradores (Argentina e Uruguai), que tem oscilado entre 180 e 200 dólares/tonelada do produto exportado.

No mercado interno, no nível de produtor, os preços por caixa de 20 kg têm oscilado entre 4 e 6 dólares para a variedade Prata, enquanto as variedades Maçã e Terra conseguem melhores preços: 8 a 10 dólares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR NETO, A.O.; BASTOS, E.A.; LUNARDI, D.M.C.; MARTINS, D. Comparação entre métodos de estimativa da evapotranspiração de referência para Botucatu-SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 22, 1993. Ilhéus, BA. Anais... Ilhéus, BA: SBEA, 1993. p. 2.285-93.
- ALCÂNTARA, E.N. O Controle das plantas daninhas na cultura da bananeira. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 6, n.63, p. 24-30. 1980.
- ALVES E.J. *Treinamento sobre planejamento de pesquisa e de sistema de produção com a cultura da banana*. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA/CNPMF, 1984. 69 p.
- ALVES, E.J. *A atividade bananeira nos países produtores*. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA/CNPMF, 1990. 31 p. (EMBRAPA-CNPMF, Documentos, 26). 1990. 31 p.
- ALVES, E.J. *A bananicultura brasileira e o programa de pesquisa coordenado pela EMBRAPA em prol do seu melhoramento*. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA-CNPMF, 1986. 50 p. (EMBRAPA-CNPMF, Documentos, 17/86).
- ALVES, E.J. *A cultura da banana no Brasil e proposições para o seu melhoramento*. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA-CNPMF, 1991. 40 p. EMBRAPA-CNPMF, Documentos, 32/91).
- ALVES, E.J. Alternativas tecnológicas para escalonamento da produção de banana. In: SEMINÁRIO SUL-BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA BANANA, I, Jaraguá do Sul, SC, 1986. Anais... Florianópolis, SC: ACARESC, 1987. p. 37-51.
- ALVES, E.J. Colheita, classificação, embalagem e comercialização de banana e "plátano". *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas (BA), v.10, n.1, p.33-52, 1988.
- ALVES, E.J. Principais cultivares de banana no Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, BA, v. 23, n. 3, p. 45-61. 1990.
- ALVES, E.J. *Relato de viagem internacional ao Equador, Colômbia, Panamá, Costa Rica e Honduras*. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA-CNPMF, 1982. 42 p.
- ALVES, E.J. *Relatório de viagem internacional ao Equador, Colômbia, Panamá, Costa Rica e Honduras*. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA-CNPMF, 1982. 42 p.
- ALVES, E.J. *Treinamento sobre planejamento de pesquisa e de sistema de produção com a cultura da banana*. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA-CNPMF, 1984. 69 p.
- ALVES, E.J. & COELHO, Y. da S. Consórcio de culturas alimentares com fruteiras. *Informe Agropecuário*. Belo Horizonte, v.10, n.118, p.62-69, 1984.
- ALVES, E.J. & MACEDO, M.M.C. "Lurdinha", desbaste eficiente da bananeira. In: SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA AGROPECUÁRIA INOVADORA PARA O NORDESTE, I, Fortaleza, CE, 1986. Anais... Fortaleza, CE: BNB/ETENE, 1986. p. 460-462.
- ALVES, E.J. *A bananicultura brasileira e o programa de pesquisa coordenado pela EMBRAPA em prol do seu melhoramento*. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA-CNPMF, 1986. 50 p. (EMBRAPA-CNPMF, Documento, 17).
- ALVES, E.J. *Relatório de viagem internacional ao Equador, Colômbia, Panamá, Costa Rica e Honduras*. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA-CNPMF, 1982. 42p.
- ALVES, E.J.; CALDAS, R.C.; OLIVEIRA, M. de A. Avaliação de sistema de produção para bananeira "Prata". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 12, 1992, Porto Alegre, RS. Anais... Porto Alegre, RS: SBF, 1992. p.25-30.
- ALVES, E.J.; SHEPHERD, K.; MESQUITA, A.L.M.; CORDEIRO, Z.J.M. Caracterização e avaliação de germoplasma de banana (*Musa* spp). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7, 1984, Florianópolis, SC. Anais... Florianópolis, SC: SBF/EMPASC, 1984. v. 1, p. 203-212.

- ALVES, E.J.; ZEM, A.C.; MESQUITA, A.L.M.; CORDEIRO, Z.J.M.; OLIVEIRA, S.L. de: CINTRA, F.L.D.; BORGES, A.L.; MOTTA, J. da S. **Instruções práticas para o cultivo da banana.** Cruz das Almas. BA: EMBRAPA-CNPBMF, 1986. 44 p. (EMBRAPA-CNPBMF. Circular Técnica, 6/86.)
- ALVES, E.J.; ZEM, A.C.; MESQUITA, A.L.M.; CORDEIRO, Z.J.M.; OLIVEIRA, S.L. de: CINTRA, F.L.D.; BORGES, A.L.; MOTTA, J. da S. **Instruções práticas para o cultivo da banana.** 3.ed. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA-CNPBMF, 1986. 44 p. (Circular Técnica, 6).
- AMARO, A.A. Aspectos econômicos e comerciais da bananicultura. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE BANANICULTURA, 1, 1984, Jaboticabal, SP. Anais... Jaboticabal, SP: FCAVJ, p. 19-48.
- ARLEU, R.J. **Dinâmica populacional e controle do Cosmopolites sordidus e Metamasius hemipterus L., 1764 (Col.: Curculionidae), em bananais da cv. Prata, no Espírito Santo.** Piracicaba, SP: ESALQ-USP, 1982. 55 p. Tese Mestrado.
- AUBERT, B. Action du climat sur le comportement du bananier en zones tropicales. **Fruits**, Paris, v. 26, n.3, p. 175-187, 1971.
- BARRETO, A.N. **Irrigação com bacias em nível: um novo manejo.** Curso de Irrigação em Banana. EMEPA. PB, 1983. Fortaleza, CE: 1983. 7 p. (Mimeografado.)
- BARRETO, A.N.; GOES, E.S.; SILVA, J.F.; ALMEIDA, A.M. **Uso do tanque classe "A" na determinação da lâmina de irrigação para a cultura da banana.** Síntese tecnológica gerada pelo Sistema EMBRAPA. Brasília, DF: EMBRAPA-DID, 1983. p. 694. (EMBRAPA-DTC, 3.)
- BECKMAN, C.H. et al. Water relations in banana plants infected with *Pseudomonas solanacearum*. **Phytopathology**, St. Paul, n. 52, p. 1144-1148, 1962.
- BELALCÁZAR CARVAJAL, C.L. **El cultivo del plátano en el trópico.** Cali, Colombia: Impresora Feriva, 1991. 376 p.
- BELALCAZAR, C. et al. Reconocimiento de hospedantes a *Pseudomonas solanacearum* E.F.Sm. en Colombia. **Rev. Inst. Colomb. Agropec.** Bogotá, n. 3, p. 37-46. 1968.
- BELALCÁZAR, CARVAJAL, S.L. **El cultivo del plátano (Musa AAB Simmonds) en el trópico.** Cali, Colômbia, ICA/IDRC/Comité Departamental de Cafeteros del Quindío/INIBAP, 1991. 376 p.
- BERG, L.A. Weed hosts of *Pseudomonas solanacearum* (SFR strain) causing bacterial wilt of bananas. **Phytopathology**, St. Paul, n. 61, p. 1314-1315, 1971.
- BERNARDO, S. **Manual de irrigação.** 5. ed.. Viçosa: UFV. Imprensa Universitária, 1989. 596 p.
- BHAKTIVATSALU, C.M. & SATHIAMOORTHY, S. Banana clonal situation in India : a resume. **Fruits**, Paris, v. 34, n. 2, p. 99-105, 1979.
- BITTENCOURT, V.C. de; BEAUCLAIR, E.G.F. de. Fertilizantes fluidos. In: DECHEN, A.R.; BOARETTO, A.E.; VERDADE, F. da C. coord. **Adubação, produtividade e ecologia: simpósios.** Campinas, SP: Fundação Cargill, 1992. p.255-273.
- BLAKE, C.D. Nematode diseases of banana plantations. In: Webster, J.M. **Economic nematology.** London, Academic Press, 1972. p. 245-67.
- BLEINROTH, E.W. Manuseio pós-colheita, classificação, embalagem e transporte de banana. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE BANANICULTURA, 1, 1984, Jaboticabal, SP. Anais... Jaboticabal, SP: FCAVJ, p.368-390.
- BORGES, A.L. **Manejo do solo em bananal plantado em fileiras duplas.** I. Primeiro seguidor. Cruz das Almas, BA, EMBRAPA-CNPBMF, 1987. 4 p. (Pesquisa em Andamento, 22).
- BORGES, A.L. & CALDAS, R.C. Adubação potássica em bananeira prata. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9, 1987. Campinas, Anais... Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1988. p. 129-133.
- BORGES, A.L.; CINTRA, F.L.D. **Queima das folhas de bananeiras no Nordeste do Brasil.** Cruz das Almas, BA: EMBRAPA-CNPBMF, 1991. 16p. (EMBRAPA-CNPBMF. Documentos, 35).
- BRASIL, SUDENE. **Problemática da comercialização no Brasil.** Recife, PE: 1979. 32 p. (SUDENE. Série Estudos do Nordeste).
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Abastecimento. **Normas e padrões de identidade, qualidade e embalagem para classificação e comercialização : Banana.** Brasil, DF: Ministério da Agricultura, v.3, n.6, p. 1-4, 1981.
- BRUNINI, O. Exigências climáticas e aptidão agroclimática da bananicultura. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE BANANICULTURA I, 1984, Jaboticabal, SP. Anais..., Jaboticabal, SP: FCAV, 1984. p. 99-117.
- BUDDENHAGEN, I.W. & KELMAN, A. Biological and physiological of bacterial wilt caused by **Phytopathology**, St. Paul, n. 2, p. 203-230, 1964.
- BUDDENHAGEN, I.W. Strains of *Pseudomonas solanacearum* in indigenous hosts in banana plantations of Costa Rica and their relationship to bacterial wilt of bananas. **Phytopathology**, St. Paul, n. 50, p. 660-664, 1960.
- CARDEÑOSA-BARRIGA, R. **El género Musa en Colombia.** Cali: Ed. Pacífico, 1965. 388 p.
- CEREDA, E. Colheita de banana. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE BANANICULTURA, 1, 1984, Jaboticabal, SP. Anais... Jaboticabal, SP: FCAVJ, 1984. p. 346-367.
- CHAMBERS, G.M. Programmed chemical weed control in bananas. **World Crops**, London, v. 22, p. 80-81, 1970.
- CHAMPION, J. : **Les bananiers et leur culture;** Tome I: botanique et genetique. Paris: IFAC, 1967. 214 p.
- CHAMPION, J. **El plátano.** Barcelona: Blume, 1975. p. 247 p.
- CHAMPION, J. **Situação da bananicultura no Nordeste do Brasil e os estudos técnicos e científicos para o seu melhoramento.** Recife, PE: SUDENE, 1979. 114 p.



- CHARPENTIER, J.M. & MARTIN-PRÉVEL, P. Carences atténuées ou temporaires en éléments majeurs : Carences en oligoéléments chez le bananier (culture sur milieu artificiel). *Fruits*, v. 10, n. 20, p. 521-557, 1965.
- CHARPENTIER, J.M.; MARTIN-PRÉVEL, P. **Carences et troubles de la nutrition minérale chez le bananier.** Guide de diagnostic pratique. Paris: Institut Français de Recherches Fruitières Outre-mer (I.F.A.C.), 1968. 75p.
- CHEESMAN, E.E.; DODDS, K.S. Genetical and cytological studies of *Musa*. IV. Certain triploid clones. *Journal of Genetics*, London, v. 43, p. 337-357, 1942.
- CINTRA, F.L.D. Manejo e conservação do solo em bananeiras. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, v. 10, n. 1, 1988. p. 65-73.
- COMISSÃO ESTADUAL DE FERTILIDADE DO SOLO (Salvador, BA). **Manual de adubação e calagem para o Estado da Bahia.** Salvador: CEPLAC/EMATERBA/EMBRAPA/NITROFÉRTIL, 1989. 173 p.
- D'ÁVILA, M. **El plátano.** Managua: Ministerio de Desarrollo Agropecuario y Reforma Agraria, 1983. 37 p. (IICA, Publicaciones Misceláneas, 434).
- DAKER, A. **Água na agricultura: irrigação e drenagem.** 5. ed., Rio de Janeiro: Freitas Bastos, v. 3. 1976. 453 p.
- DECHEN, A.R.; HAAG, H.P.; CARMELLO, Q.A. de C. Funções dos micronutrientes nas plantas. In: FERREIRA, M.E. & CRUZ, M.C.P. da, ed. **Micronutrientes na agricultura.** Piracicaba: Potafos, 1991. p. 65-78.
- DESLAND, J. **Doenças da bananeira.** Ministério da Agricultura, Departamento de Produção Vegetal, Serviço de Defesa Sanitária, 1938. 96 p. (Publicação, 10).
- DOORENBOS, J. & PRUITT, W.D. **La necesidad de agua de los cultivos; riego y drenaje.** 24. Rome, FAO, 1986. 194 p.
- DU MONTCEL, H.T. **Plantain bananas.** Hong Kong: Macmillan Publishers Ltd. 1987, 106 p. (The Tropical Agriculturalist).
- DURIGAN, J.C. Controle de plantas daninhas na bananicultura. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE BANANICULTURA, 1. 1984, Jaboticabal, SC. Anais... Jaboticabal, SC: FCAVJ, 1984. p. 166-188.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa do Trópico Semi-Árido. **Irrigação no Nordeste do Brasil.** EMBRAPA-CPATSA, Petrolina, PE:1984. 20 p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas. **Relatório técnico anual do Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura.** 1985. Cruz das Almas, 1986. p. 96-102.
- F.FEAKIN,S.D. **Pest control in bananas.** London: PANS, 1971. 128 p.(PANS Manual 1.).
- FÁCI, J. Ma. & HERNANDEZ ABREU, J.M. Relaciones agua-suelo-planta-atmósfera : necesidades hídricas de los cultivos. CURSO INTERNACIONAL DE RIEGO LOCALIZADO, 2. Ilhas Canárias: Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, 1981. p. 280-349.
- FAO PRODUCTION YEARBOOK. Roma: FAO, 1991 (FAO Statistics Series).
- FAO. Rome. **Análisis de posibles mecanismos para estabilizar el mercado bananero mundial.** Rome: CPP:BAT/T.C. 83/2, 1983, s.p. (Documento).
- FAO. Rome. **Estadísticas sobre el banano.** Rome: 1984. s.p.
- FEAKIN, S.D. **Bananas: pest control.** 3. ed., London, 1977. 126 p.
- FREEBAIRN, H.T. & BUDDENHAGEN, I.W. Ethylene production by *Pseudomonas solanacearum*. *Nature*, London, n. 202, p. 313-314, 1964.
- FRENCH, E.R. & SEQUEIRA, L. Strains of *Pseudomonas solanacearum* from Central and South America : a comparative study. *Phytopathology*, St. Paul, n. 60, p. 506-512, 1970.
- GALLI, F. et al. **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas.** Ed. Agronômica Ceres, São Paulo, V. II, 1980. 587 p.
- GALLO, D.; NAKANO, N.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, C.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D. Pragas das frutíferas-Bananeira. In: GALLO, D.; NAKANO, N.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D. **Manual de entomologia agrícola.** Piracicaba, SP: Agronômica Ceres, 1988. p. 428-434.
- GALLO, J.R.; HIROCE, R.; BATAGLIA, O.C.; FURLANI, P.R.; FURLANI, A.M.C.; RAMOS, M.T.B.; MOREIRA, R.S. Situação nutricional de bananais do Estado de São Paulo. *Ciência e Cultura*, São Paulo: v.26, n.4, p. 355-359, 1974.
- GALLO, J.R.; BATAGLIA, O.C.; FURLANI, P.R.; HIROCE, R.; FURLANI, A.M.C.; RAMOS, M.T.B.; MOREIRA, R.S. Composição química inorgânica da bananeira (*Musa acuminata*, Simmond), cultivar nanicão. *Ciência e Cultura*, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 70-79, 1972.
- GANRY, J. Étude du développement du système foliaire du bananier en fonction de la température. *Fruits*, Paris, v. 28, n.7-8, p. 499-516. 1973.
- GANRY, J. & MEYER, J.P. Recherche d'une loi d'action de la température sur la croissance des fruits du bananier. *Fruits*, Paris, v. 30, n. 6, p. 375-392, 1975.
- GARCIA, V.; FERNANDEZ CALDAS, E.; ALVAREZ, C.E.; ROBLES, J. Desequilibrios potásico-magnésicos en los cultivos de plátanos de Tenerife. *Fruits*, Paris, v.33, n.1, p.7-13, 1978.
- GODEFROY, J. & JACQUIN, F. Relation entre la stabilité structurale des sols cultivés et les apports organiques en conditions tropicales : Comparison avec les sols forestiers. *Fruits*, Paris: v.30, n.10, p. 595-612, 1975.



- GOMES, J.A. Plantio e práticas culturais da bananeira cultivar Prata. In: SIMPÓSIO SOBRE BANANEIRA PRATA, I. 1983. Cariacica, ES. Anais. Cariacica, ES: EMCAPA/EMBRAPA, 1983. p. 70-89.
- GOMES, J.A. Absorção de nutrientes pela banana, cultivar Prata (*Musa AAB*, subgrupo Prata) em diferentes estádios de desenvolvimento. Piracicaba. SP: ESALQ, 1988. 98p. Tese Doutorado.
- GOMES, J.A. Plantio e práticas culturais da bananeira cultivar Prata. In: SIMPÓSIO SOBRE BANANEIRA PRATA, I. 1983. Cariacica, ES. Anais... Cariacica, ES: EMCAPA/EMBRAPA, 1983. p.70-89.
- GOMES, J.A. Propagação e densidade de plantio da bananeira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE BANANICULTURA. I. 1984. Jaboticabal. SP. Anais... Jaboticabal. FCAVJ, 1984. p.214-233.
- HADDAD G.O. & BORGES F.O. Los bananos en Venezuela; estudio y descripción de clones de plátano y cambur. Maracay. Universidad Central de Venezuela. 1973. 106 p.
- HERNANDEZ ABREU, J.M.; MASCARELL, J.; DUARTE, S.; SOCORRO, A.R. Na and Cl content in banana plants of the Canaria Islands. *International Banana Nutrition Newsletter*, Nedlands. n. 5. p. 13-4. 1982.
- HERNANDEZ ABREU, J.M.; RODRIGO LOPEZ, J.; PEREZ REGALADO, A.; GONZALEZ HERNANDEZ, F. El riego por goteo. Madri. Espanha: 1987. 317 p.
- HEWITT, C.W. Leaf analysis as a guide to the nutrition of bananas. *Empire Journal of Experimental Agriculture*. London: v.23, n.89. p. 11-16. 1955.
- HEWITT, C.W. & OSBORNE, R.E. Further field studies on leaf analysis of lacatan bananas as a guide to the nutrition of the plant. *Empire Journal of Experimental Agriculture*. London: v. 30. n. 119. p. 249-256. 1962.
- HO, C.T. Estudo da correlação entre os rendimentos de frutas e o teor de potássio nas folhas de bananeira. *Fertilete*, Paris: v.33. p. 19-29. 1969.
- HUTCHISON, D.J. Notes on bananas. II. Chromosome counts of varieties. *Tropical Agriculture*. Trinidad. v. 43. p. 131-132. 1966.
- IBGE (Rio de Janeiro). Banana. *Levantamento Sistemático da Produção Agrícola*, v. 3, n. 9, p. 18=19, 1991.
- IFA - International Fertilizer Industry Association (Paris). *World fertilizer use manual*. Limburgerhof: BASF. Agricultural Research Station, 1992. 631 p.
- IGUE, K.; ALCOVER, M.; DERPSCH, R.; PAVAN, M.A.; MELLA, S.C.; MEDEIROS, G.B. Adubação orgânica. Londrina, PR, 1984. 33 p. (IAPAR, Informe da Pesquisa, 59).
- ISRAELI, I. & NAMERI, N. The effect of water salinity on the growth and production of Dwarf Cavendish bananas irrigated by drip irrigation. *International Banana Nutrition Newsletter*, Nedlands. n. 5, p. 12-13. 1982.
- ITAL (Campinas, SP) *Banana: Cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos*. 3.ed., Campinas, SP: ITAL, 1990. 302p. (ITAL, Frutas Tropicais, 3).
- ITAL (Campinas, SP). Cultua. In: *Banana: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos*. 2. ed. Campinas: ITAL, 1990. p. 1-131.
- JARAMILLO, R. *Elementos de una propuesta para la organización de la investigación en musaceas : América Latina y el Caribe*. Turrialba; Costa Rica: INIBAP/CATIE, 1987. 120 p.
- JARAMILLO, R. & FIGUEROA, A. Relación entre el balance hídrico y la población de *Radopholus similis* (Cobb) Thorne en la zona bananera de Guápiles, Costa Rica. *Turrialba*, San José, v. 26, n. 2, 1976. p. 187-92.
- JORDINE, C.G. Metal deficiencies in banana. *Nature*, London. v.194, n.4834, 1.160-1.163, 1962.
- LAFARGA, R.A. Relaciones agua-suelo-planta-atmósfera : Salinidad y alcalinidad : Adecuación del agua para el riego. CURSO INTERNACIONAL DE RIEGO LOCALIZADO, 2. Ilhas Canárias: Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, 1981, p. 248-62.
- LAHAV, E. & TURNER, D.W. *Banana nutrition*. Bern: International Potash Institute, 1983, 62 p. (IPI. Bulletin, 7).
- LAMAS, C.; J.M. El gorgojo negro del platano *Cosmopolites sordidus* G. La Molina: Estación Experimental Agrícola de La Molina, 1947. 13 p. (Boletim, 34).
- LANGENEGGER, W. & DU PLESSIS, S.F. *Fertilizer in bananacultivation*. África do Sul: Citrus and Subtropical Fruit Research Institute, 1980a, 1 p. (Farming in South Africa. Bananas E.1).
- LANGENEGGER, W. & DU PLESSIS, S.F. *The role of micro-elements in banana cultivation*. África do Sul: Citrus and Subtropical Fruit Research Institute, 1980b, 1 p. (Farming in South Africa. Bananas E.6).
- LANGENEGGER, W.; KOEN, T.J.; DU PLESSIS, S.F. *Physical and chemical requirements of soil for banana cultivation*. África do Sul: Citrus and Subtropical Fruit Research Institute, 1980. 1 p. (Farming in South Africa. Bananas B.5).
- LAS VARIEDADES del banano Cavendish, sus características y perspectivas en la producción bananera del Ecuador. *Revista Ecuatorial del Banano*, Quito, v. 3, n. 1/2, p. 19-21, 1965.
- LERMEN, R.W. Comercialização de frutas tropicais e subtropicais no Rio Grande do Sul. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO, COMERCIALIZAÇÃO, INDUSTRIALIZAÇÃO E EXPÓRTAÇÃO DE FRUTAS TROPICais E SUBTROPICais NO RIO GRANDE DO SUL, I, 1984. Porto Alegre, RS. Anais... Porto Alegre, RS: UFRGS, p. 65-79.
- LICHTEMBERG, I.A.; MALBURG, J.L. *Controle do azul -da-bananeira pela aplicação de calcário dolomítico*. Florianópolis, SC: EMPASC, 1983. 7p. (EMPASC. Comunicado Técnico, 67).

- LIMA, C.A.S. & MEIRELLES, M.L. Irrigação da bananeira. *Informe Agropecuário*. Belo Horizonte, v. 12, n. 133, p. 61-4, 1986.
- LOESECKE, H.W.V. *Bananas*. Interscience Publishers, New York, v. 1, 1949. 189 p.
- LOPES, A.S. & CARVALHO, J.G. de. Técnicas de levantamento e diagnose da fertilidade do solo. In: OLIVEIRA, A.J. de; GARRIDO, W.E.; ARAÚJO, J.D. de; LOURENÇO, S. coord. *Métodos de pesquisa em fertilidade do solo*. Brasilia: EMBRAPA-SEA, 1991, p. 7-61.
- LÓPEZ, A. El azufre en la nutrition de del cultivo de banana en Costa Rica. *Corbana*, San José, v.18, n.40, p.15-19. 1993.
- LÓPEZ, A.; SOLIS, P. Sintomas de deficiencias minerales en el cultivo de banana. I etapa: cálcio, magnésio, zinc e boro. In: *COBANA, informe anual, 1992*. San José, Costa Rica: Departamento de Investigaciones y Diversificación Agrícola. 1993, p.31-32.
- LOZANO, J.C. & SEQUEIRA, L. Differentiation of races of *Pseudomonas solanacearum* by a leaf infiltration technique. *Phytopathology*, St. Paul, n. 60, p. 833-838, 1970.
- MALAVOLTA, E. *Elementos de nutrição mineral de plantas*. São Paulo, SP: Ceres, 1980, 251 p.
- MALAVOLTA, E. *Nutrição e adubação da bananeira*. Piracicaba, SP: Potafós, 1993. p.1-3 (Informações Agronômicas, 61).
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C. Desordens nutricionais e adubação de bananeiras. In: *SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE BANANICULTURA*, I. 1984, Jaboticabal, SP. Anais... Jaboticabal, SP: UNESP/FCAVJ, 1984. p.135-158.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. de. *Avaliação do estado nutricional das plantas : Princípio e aplicações*. Piracicaba, SP: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1989. 201 p.
- MANICA, I. & GOMES, J.A. Outras práticas culturais importantes. In: *SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE BANANICULTURA*, I. 1984, Jaboticabal, SP. Anais... Jaboticabal, SP: FCAVJ, 1984. p. 196-233.
- MANICA, I. *Cultura da bananeira*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1971. 18p. (Boletim, 29).
- MANICA, I. Densidade de plantios de bananeiras. In: *CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA*, 5, 1979, Pelotas, RS. Anais... Pelotas, RS: RBF, 1979, v.3, p.1.198-1.206.
- MARCHAL, J. & MALLEARD, R. Comparaison des immobilisations minérales de quatre cultivars de bananiers à fruits pour cuisson et de deux Cavendish. *Fruits*, Paris, v.34, n.6, p. 373-392, 1979.
- MARCHENER, H. *Mineral nutrition of higher plants*. London: Academic Press. 1986. 673 p.
- MARCIANI-BENDEZÚ, J. Implantação da cultura da bananeira. *Informe Agropecuário*. Belo Horizonte, v.6, n.63, p.21-23, 1980.
- MARINATO, R. Irrigação da bananeira. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 6, n. 63, p.42-5, 1980.
- MARTIN-PRÉVEL, P. Bananier. In: MARTIN-PRÉVEL, P.; GAGNARD, J.; GAUTIER, P. coord. *L'analyse végétale dans le contrôle de l'alimentation des plantes tempérées et tropicales*. Paris: Technique et Documentation-Lavoiser. 1984. p. 715-751.
- MARTIN-PRÉVEL, P. Exigências nutricionais da bananicultura. In: *SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE BANANICULTURA*, I. 1984, Jaboticabal, SP. Anais... Jaboticabal, SP: UNESP/FCAVJ, 1984. p. 118-134.
- MARTIN-PRÉVEL, P. Les éléments minéraux dans le bananier et dans son régime. *Fruits*, Paris, v.17, n.3, p. 123-128, 1962.
- MARTIN-PRÉVEL, P. Os elementos minerais da bananeira e dos seus frutos. *Fertilité*, Paris, v.22, p. 3-14, 1964.
- MARTIN-PRÉVEL, P. & CHARPENTIER, J.M. Symptômes de carences en six éléments minéraux chez le bananier (culture sur milieu artificiel). *Fruits*, Paris, v.18, n.5, p.221-247, 1963.
- MARTIN-PRÉVEL, P.; LACOEUILLE, J.J.; MARCHAL, J. Les éléments minéraux dans le bananier Gros Michel au Cameroun. *Fruits*, Paris, v.23, n.5, p.259-269, 1968.
- MARTINEZ, J.A. *Curso de bananicultura: principais doenças e pragas*. São Gonçalo, PB, 1975. 62 p.
- MARTINEZ, J.A. *Doenças da bananeira*. Treinamento sobre Bananicultura, Carpina, PE, 1982. 69 p.
- MARTINEZ, J.A. & PALAZZO, Denize, A. Pinta ou mancha de Johnston causada por *Perycularia grisea* (Cooke) Sacc. em frutos de banana. *CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA*, 3, 1975. Rio de Janeiro, RJ. Anais... Rio de Janeiro, RJ:SBF, 1975. p. 43-46.
- MESQUITA, A.L.M.; ALVES, E.J. *Lepidópteros desfolhadores de banana e seus inimigos naturais*. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA- CNPMF, 1984b. 3 p. (EMBRAPA-CNPMF. Comunicado Técnico, 03).
- MESQUITA, A.L.M.; CINTRA, F.L.D.; CALDAS, R.C. *Evolução e danos do Cosmopolites sordidus em bananeira Prata submetida a diferentes práticas de manejo*. I. Primeiro seguidor. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA-CNPMF, 1983. 4p. (EMBRAPA-CNPMF. Pesquisa em Andamento, 15).
- MOITY, M. La carence en zinc sur le bananier. *Fruits*, Paris, v.9, n.8, p.354, 1954.
- MOMPÓ, C.R. Relaciones agua-suelo-planta-atmósfera : Agua-suelo. *CURSO INTERNACIONAL DE RIEGO LOCALIZADO*, 2. Ilhas Canárias: Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, 1981. p. 1-57.
- MONTAGUT, G. & MARTIN-PRÉVEL, P. Besoins en engrais des bananeraies antillaises. *Fruits*, Paris, v.20, n.6, p.265-273, 1965.

- MOREIRA, R.S. **Banana**: teoria e prática de cultivo. Campinas, Fundação Cargill, 1987. 335 p.
- MOREIRA, R.S. Pragas. In: MOREIRA, R.S. **Banana**: teoria e prática de cultivo. Campinas, SP: Fundação Cargill, 1987. 335 p.
- MOREIRA, R.S. & SAES, L.A. Considerações sobre o banco de germoplasma do IAC. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7. 1984. Florianópolis, SC: Anais... Florianópolis, SC: SBF/EMPASC. 1984. v. 1, p. 220-236.
- MOREIRA, R.S. **Banana**: teoria e prática de cultivo. Campinas: Fundação Cargill, 1987. 335p.
- MURRAY, D.B. Deficiency of the major elements in the banana. **Tropical Agriculture**. London. v.36, n.2, p.100-107, 1959.
- MURRAY, D.B. The effect of deficiencies of the major nutrients on growth and leaf analysis of the banana. **Tropical Agriculturer**, London. v.37, n.2, p.97-106, 1960.
- NEVES, R.L.L.; FERREYRA, F.F.H.; MACIEL, R.F.P.; FROTA, J.N.E. Extração de nutrientes em banana (*Musa sp*) cv Pacovan. **Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.22, n.1/2, p.115-120, 1991.
- OLIVEIRA, S.L. Manejo da boa irrigação. **Toda Fruta**, São Caetano do Sul, v. 2, n. 10, p. 12-6, 1987.
- OLIVEIRA, S.L. Manejo e métodos de irrigação para a bananeira. CURSO INTENSIVO NACIONAL DE FRUTICULTURA, 3, EMBRAPA-CNPMF, Cruz das Almas, BA. 1986. 9 p. (Mimeografado.)
- OLIVEIRA, S.L.; ALVES, E.J.; CALDAS, R.C. Evaporação do tanque classe "A" e a evapotranspiração da bananeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Cruz das Almas, v. 7, número único, p. 67-73, 1985.
- OSCHATZ, H. Nuevos conocimientos y experiencias en el abonamiento del banano. **Boletin Verde**. Hannover, n. 14, p.1-28, 1962.
- PEREIRA, L.V. & ALVES, E.J. Comportamento de cultivares de banana quanto à resistência à raça de *Pseudomonas solanacearum* Smith (Moko) por infecção natural. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA-CNPMF. 1981. 6 p. (EMBRAPA-CNPMF. Comunicado Técnico, 2).
- PONTE, J.J. & FREIRE, F.C.O. Moko disease da bananeira nos perímetros irrigados do Nordeste. **Rev. Soc. Brasileira de Fitopatologia**, Brasília, n. 5, p. 191-195, 1972.
- RAIJ, B. van; SILVA, N.M.; BATAGLIA, O.C.; QUAGGIO, J.A.; HIROCE, R.; CANTARELLA, H.; BELLINAZZI Jr, R.; DECHEN, A.R.; TRANI, P.E. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. Campinas: Instituto Agronômico. 1985. 107 p. (IAC. Boletim Técnico, 100).
- REGALADO, A.P. El riego de la platanera : Consideraciones de interés para la Isla de Tenerife. **Agricultura**, Madrid, p. 251-5, 1974.
- REIS, P.R.; SOUZA, J.C. de Principais pragas da bananeira **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 12, n. 133, p. 45-55, 1986.
- REVILLA, V.A. & VARGAS, L.A. La enfermedad del moko del plátano en el Perú. Lima, Ministerio de Agricultura, Servicio de Investigación y Promoción Agraria, 1967. 24 p. (Boletín Técnico, 70).
- REYES, F.G. Corrección del amarillamiento prematuro del plátano (*Musa paradisiaca* L) por medio de la fertilización potásica en suelos de la serie Chinchina de la Zona Cafetera Colombiana. **Revista Cafetera de Colombia**, Bogotá, v.20, n.149, p. 77-86, 1971.
- SARAH, J.L. Les charançons des bananiers. **Fruits**, Paris, Número especial, p. 68-71, 1990.
- SEQUEIRA, L. & KELMAN, A. Accumulation of growth substances in plants infected by *Pseudomonas solanacearum*. **Phytopathology**, St. Paul, n. 52, p. 439-448, 1962.
- SHEPHERD, K. A bananeira: taxonomia e morfologia. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE BANANICULTURA, 1. 1984. Jaboticabal. Anais... Jaboticabal:FCAVJ/UNESP, 1984a. p. 50-74.
- SHEPHERD, K. Discriminação entre grupos genônicos da bananeira. Cruz das Almas, BA:EMBRAPA-CNPMF, 1992. 2p. (s.ed.).
- SHEPHERD, K. Evolução e classificação das bananeiras. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA-CNPMF, 1984b. 4 p.
- SHEPHERD, K. Observations on *Musa* taxonomy. In: IDENTIFICATION OF GENETIC DIVERSITY IN THE GENUS *Musa*. 1988, Los Banos. Proceedings... Montpellier: INIBAP, 1990. P. 158-165.
- SHEPHERD, K. Taxonomia e caracterização de cultivares de banana. Cruz das Almas. BA: EMBRAPA-CNPMF. 1984c. 5p.
- SHEPHERD, K.; FERREIRA, F.R. The papua New Guinea Biological Foundation's banana collection at Laloki, Port Moresby, PNG. Roma: IBPGR. 1982. 10 p.
- SHEPHERD, K; ALVES, E.J.; FERREIRA, F.R. Classificação dos acessos do banco de germoplasma de banana (BAG) do Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura Tropical. In CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7. 1984. Florianópolis, SC: Anais... Florianópolis, SC: SBF/EMPASC. 1984. v. 1, p. 213-219.
- SIMMONDS, N.W. **Los plátanos**. Barcelona: Blume, 1973. 539p.
- SIMMONDS, N.W. Revised banana descriptors. Roma: IBPGR, 1984. 31 p.
- SIMMONDS, N.W. Varietal identification in the Cavendish group of bananas. **Journal Horticultural Science**. Ashford, v. 29, p. 81-88, 1954.
- SIMMONDS, N.W. & SHEPHERD, K. The taxonomy and origins of cultivated bananas. **Journal Linnean Society of Botany**, Londres, v. 55, n. 39, p. 302-312, 1955.



- 
- SIMMONDS, N.W. *Bananas*. 2. ed.. London: Logmans, 1966. 512 p.
- SIMMONDS, N.W. *Los plátanos*. Barcelona: Blume, 1973. p. 427-429, 489-493.
- SIMMONDS, N.W.; SHEPHERD, K. The taxonomy and origin of the cultivated bananas. *The journal of the Linnean Society of London*, London, v. 55, p. 302-312, 1955.
- SOARES, A.A. Irrigação por superfície. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO AGRÍCOLA SUPERIOR, Brasília, DF. *Curso de Engenharia de Irrigação-Submódulo 7.2*, Brasília, IDF. s.d.
- SOTO BALLESTERO, M. *Banana : Cultivo y comercialización*. 2.ed. San José, Costa Rica: Litografia e Imprenta LIL, 1992. 674 p.
- SOTO BALLESTERO, M. *Bananos: cultivo y comercialización*. 2.ed. San José: Litografía e Imprenta LIL, 1992. 674p.
- SOTVER, R.H. *Banana, plantain and abaca diseases*. Commonwealth Mycological Institute, England. 1972. 316 p.
- STOVER, R.G. & SIMMONDS, N.W. *Bananas*. 3.ed., New York: Logman, 1987. 468 p.
- STOVER, R.H. *Banana plantain and abaca diseases*. Commonwealth Mycological Institute, England: 1972. 316 p.
- STOVER, R.H. & SIMMONDS, N.W. *Bananas*. New York: Longman Scientific & Technical. 1987. 468 p.
- STOVER, R.H. The intensive production of horn-type plantains (*Musa AAB*) with coffee in Colombia. *Fruits*, Paris, v.38, n.11, p.765-770, 1983.
- TARTÉ, R. & PINOCHET, J. *Problemas nematológicos del banano*. Unión de Paises Exportadores de Banano. 1981. 32 p.
- TOKESHI, H. & DUARTE, M.L.R. Moko da bananeira no Território Federal do Amapá. *Suma Phytopathologica*, Piracicaba, n. 2, p. 234-239, 1976.
- UNITED BRANDS COMPANY (Honduras). *Bananos*. Manual de prácticas culturales. Honduras: Departamento de Extensión Agrícola e Adiestramiento, 1979. s/p.
- UNITED BRANDS COMPANY. *Guía práctica para el cultivo del banano*. La Lima, Honduras: Departamento de Investigaciones Agrícolas Tropicales, 1975. 224 p.
- VALMAYOR, R.V.; RIVERA, F.N.; LOMULJO, F.M. *Phillippini banana cultivar names and synonyms*. Los Baños: University of the Philippines, 1981. 16 p.
- VILARDEBO, A. Applications des résultats de recherches de lutte contre la nematose de bananier due à *Radopholus similis*, Cobb dans l'ouest africain. *Nematropics*, Paris, v. 11, n. 2, p. 193-207, 1981.
- VILARDEBO, A. Le coefficient d'infestation, critère d'évaluation du degré d'attaques des bananeraies par *Cosmopolites sordidus* Germ. le charançon noir du bananier, *Fruits*, Paris, v. 26, n. 6, p. 417-426, 1973.
- WARDLAW, C.W. *Banana diseases*. London, 1961. 638 p.
- WARNER, R.M. & FOX, R.L. Nitrogen and potassium nutrition of giant Cavendish banana in Hawaii. *Journal of the American Society of Horticultural Science*. Mount Vernon, v.102, n.6, p. 739-743, 1977.
- ZEM, A.C. *Problemas nematológicos em bananeiras (*Musa* spp) no Brasil* (Contribuição ao seu conhecimento e controle). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, 1982. 40 p. (Tese de Doutorado.)

PROGRAMA DE APOIO À PRODUÇÃO E EXPORTAÇÃO DE FRUTAS, HORTALIÇAS, FLORES E PLANTAS ORNAMENTAIS - FRUPEX

Vinculado à Secretaria de Desenvolvimento Rural do Ministério e apresentado como um Programa Mobilizador, o FRUPEX desenvolve ações de conscientização, motivação e articulação junto a órgãos, entidades e associações, tanto do setor público quanto da área privada no país e no exterior.

Todas essas ações articulam-se em torno dos seguintes sub-programas:

1 - Pesquisa agronômica aplicada e transferência de tecnologia, em cooperação com a Embrapa, a FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos), do Ministério da Ciência e Tecnologia, e entidades estaduais.

2 - Fitossanidade, voltado ao combate de pragas e doenças e ao controle de resíduos químicos, em estreita cooperação com a Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA), do Ministério da Agricultura, além de universidades, centros de pesquisa, empresas e associações.

3 - Capacitação de recursos humanos, nas áreas de técnicas agrícolas, gerenciais, e de pós-colheita, em cooperação com o Ministério da Educação e Cultura, Ministério do Trabalho,

FINEP, Confederação Nacional da Agricultura e o Sebrae.

4 - Qualidade e produtividade, para certificação da qualidade da fruta brasileira, em parceria com o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade (MCT), FINEP, Sebrae, INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia) e outras instituições.

5 - Crédito e financiamento para investimentos, custeio e capital de giro de empreendimentos agrícolas e agroindustriais, em parceria com diversas instituições de crédito, do país e do exterior.

6 - Reorientação de perímetros irrigados, para direcioná-los visando à produção competitiva de frutas, hortaliças, plantas e flores ornamentais, em parceria com o Ministério da Integração Regional.

7 - Informações de mercado e promoção comercial em parceria com o Ministério das Relações Exteriores e o Ministério da Indústria, Comércio e Turismo.

OFRUPEX atua, por definição, em estreita articulação com as associações representativas do setor privado. Há especial preocupação em assimilar o ponto de vista empresarial no desenvolvimento das atividades. Exemplos dessa filosofia são os convênios firmados pelo Programa com diversas entidades públicas e privadas.

BANANA PARA EXPORTAÇÃO

Este trabalho contém informações sobre a cultura da Banana, relacionadas à fase de produção.

Banana para Exportação: Aspectos Técnicos da Produção é uma valiosa referência para produtores, empresários, pesquisadores, técnicos e estudantes que se dedicam a essa cultura, com diferentes níveis de interesse.

