

TECNOLOGIAS PARA O CULTIVO DA BANANEIRA

AMILTON GURGEL GUERRA
ALDO ARNALDO DE MEDEIROS
MARCOS ANTÔNIO BARBOSA MOREIRA
JOSÉ ARAÚJO DANTAS
ALEXIS CALAFANGE MEDEIROS



GOVERNADORA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
IBERÊ PAIVA FERREIRA DE SOUZA

SECRETÁRIO DA AGRICULTURA, DA PECUÁRIA E DA PESCA
FRANCISCO DAS CHAGAS AZEVEDO

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO RIO GRANDE NORTE
DIRETORIA EXECUTIVA DA EMPARN
DIRETOR PRESIDENTE
FRANCISCO DAS CHAGAS MEDEIROS LIMA

DIRETOR DE PESQUISA & DESENVOLVIMENTO
MARCONE CÉSAR MENDONÇA DAS CHAGAS

DIRETOR DE OPERAÇÕES ADM. E FINANCEIRAS
AMADEU VENÂNCIO DANTAS FILHO

INSTITUTO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO RN
DIRETORIA EXECUTIVA DA EMATER-RN
DIRETOR GERAL
HENDERSON MAGALHÃES ABREU

DIRETOR TÉCNICO
MÁRIO VARELA AMORIM

DIRETOR DE ADM. RECURSOS HUMANOS E FINANCEIROS
CÍCERO ALVES FERNANDES NETO



ISSN 1983-280 X
Ano 2010

TECNOLOGIAS PARA O CULTIVO DA BANANEIRA

AMILTON GURGEL GUERRA
ALDO ARNALDO DE MEDEIROS
MARCOS ANTÔNIO BARBOSA MOREIRA
JOSÉ ARAÚJO DANTAS
ALEXIS CALAFANGE MEDEIROS

Natal, RN
2010

TECNOLOGIAS PARA O CULTIVO DA BANANEIRA

EXEMPLARES DESTA PUBLICAÇÃO PODEM SER ADQUIRIDOS

EMPARN - Empresa de Pesquisa Agropecuária do RN
UNIDADE DE DISPONIBILIZAÇÃO E APROPRIAÇÃO DE TECNOLOGIAS
AV. JAGUARARI, 2192 - LAGOA NOVA - CAIXA POSTAL: 188
59062-500 - NATAL-RN
Fone: (84) 3232-5858 - Fax: (84) 3232-5868
www.emparn.rn.gov.br - E-mail: emparn@rn.gov.br

COMITÊ EDITORIAL

Presidente: Maria de Fátima Pinto Barreto
Secretária-Executiva: Vitória Régia Moreira Lopes
Membros
Aldo Arnaldo de Medeiros
Amilton Gurgel Guerra
Marciane da Silva Maia
Marcone César Mendonça das Chagas
Maria Cléa Santos Alves
José Araújo Dantas
Terezinha Lúcia dos Santos Fernandes

Revisor de texto: Maria de Fátima Pinto Barreto
Normalização bibliográfica: Biblioteca Central Zila Mamede – UFRN
Editoração eletrônica: Leânio Robson (leanio@rn.gov.br)

1ª Edição

1ª impressão (2009): tiragem - 2.500

2ª impressão (2010): tiragem - 2.000

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Ficha catalográfica elaborada por Vanessa de Oliveira Pessoa CRB-15/ 453

Tecnologias para o cultivo da bananeira/ Amilton Gurgel Guerra et al;
Revisado por Maria de Fátima Pinto Barreto. Natal: EMPARN, 2010.
42p.; v. 07; il. (Circuito de tecnologias adaptadas para a agricultura familiar; 7)

ISSN: 1983-280X

1. Bananeira. 2. Bananeira –Tecnologia – cultivo. 3. Bananeira - Variedade. 4. Cultivo de bananeira. 5. Pragas-bananeira. 6. Doenças-bananeira. 7. Irrigação-bananeira. 8. Micropropagação-bananeira. I. Guerra, Amilton Gurgel. II. Título.

RN/ EMPARN/ BIBLIOTECA

CDD 634.772

SUMÁRIO

1. EXIGÊNCIAS CLIMÁTICAS DA CULTURA	10
1.1. Precipitação	10
1.2. Luminosidade	10
1.3. Umidade relativa do ar	11
2. ALTITUDE	11
3. SOLOS	11
3.1. PREPARO DA ÁREA	12
3.2. Adubação	12
3.3. Adubação fosfatada	12
3.4. Adubação nitrogenada	13
3.5. Adubação potássica	13
3.6. Adubação com micronutrientes	13
3.7. Parcelamento das adubações	14
4. DEFICIÊNCIAS NUTRICIONAIS	14
4.1. Sintomas de deficiências	14
5. CULTIVARES	17
6. PLANTIO	18
6.1. Planejamento do bananal	18
6.2. Época de plantio	18
6.3. Espaçamento e densidade de plantio	19
6.4. Coveamento	19
6.5. Plantio e replantio	19
7. IRRIGAÇÃO	20
7.1. Métodos	20
8. TRATOS CULTURAIS	20
8.1. Capina	20
8.2. Desbaste	20
8.3. Desfolha	21
8.4. Eliminação da ráquis masculina	21
8.5. Corte do pseudocaule após a colheita	22
8.6. Poda de pencas e frutos	22
9. DOENÇAS E MÉTODOS DE CONTROLE	22
9.1. Doenças fúngicas	22
9.1.1. Sigatoka-Amarela	22
9.1.2. Mal-do-Panamá	23
9.2. Doenças de pós-colheita	25
9.2.1. Podridão-da-coroa	25
9.3. Doenças viróticas	26
9.3.1. Mosaico, clorose infecciosa ou "heart rot"	26
Controle das viroses	27

9.4. NEMATÓIDES	27
10. PRAGAS	29
10.1 Broca-do-rizoma - <i>Cosmopolites sordidus</i> (Germ.) (Coleoptera: Curculionidae)	29
10.2. Tripes	30
10.2.1. Tripes da erupção dos frutos - <i>Frankliniella</i> spp. (Thysanoptera: Aelothripidae)	30
10.2.2 Tripes da ferrugem dos frutos - <i>Chaetanaphothrips</i> spp., <i>Caliothrips bicinctus</i> Bagnall, <i>Tryphactothrips lineatus</i> Hood (Thysanoptera: Thripidae)	30
11. COLHEITA E PÓS-COLHEITA	31
11.1 Tratamento de indução da maturação	32
12. MERCADO E COMERCIALIZAÇÃO	32
13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
1. POR QUE USAR MUDAS MICROPROPAGADAS?	35
2. COMO SÃO OBTIDAS MUDAS MICROPROPAGADAS?	35
4. QUE CARACTERÍSTICAS TEM A MICROPROPAGAÇÃO DA BANANEIRA CAPIRA?	40
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42

APRESENTAÇÃO

O Circuito de Tecnologias Adaptadas para a Agricultura Familiar alcança em 2010 a sua sétima edição. Desde 2004 o evento vem sendo realizado com o objetivo de apresentar aos produtores, extensionistas e técnicos, as tecnologias disponíveis desenvolvidas pela pesquisa agropecuária nas diferentes atividades, procurando elevar os níveis apropriação destas pelos agricultores familiares. Nesse período, para a realização dos circuitos, a EMPARN sempre contou com a estratégica parceria da EMATER-RN e com o apoio da Secretaria Estadual de Agricultura, da Pecuária e da Pesca (SAPE), além de importantes parceiros como o Banco do Nordeste, o Sebrae-RN, a Embrapa, o Consep e as prefeituras municipais. Os Ministérios do Desenvolvimento Agrário (MDA) e da Ciência e Tecnologia (MCT), sempre reconheceram a importância e a inovação metodológica do Circuito e foram decisivos no aporte de recursos para viabilizar as atividades previstas.

São plenamente reconhecidas as dificuldades existentes nos processos de transferência e apropriação de tecnologias ou inovações tecnológicas na agricultura familiar brasileira. Quando se agregam a esse panorama características comuns aos agricultores familiares da região Nordeste, tais como: pequeno tamanho da propriedade, risco e incerteza, capital humano com baixo nível de escolaridade, forma de domínio sobre a terra (arrendamento, parceria, direitos de propriedade), disponibilidade de trabalho, crédito, assistência técnica insuficiente, visualiza-se um cenário de dificuldades ainda maior.

O Circuito de Tecnologias pode ser considerado uma importante ferramenta em ações de socialização do conhecimento técnico e científico para a agricultura familiar potiguar. O processo

necessita ser complementado por atividades como unidades de validação das tecnologias disponibilizadas estabelecidas em unidades familiares regionais, incorporando também os saberes locais, com maior participação do extensionista no campo e maior formação de instrutores multiplicadores.

Os ganhos qualitativos e quantitativos obtidos com a adoção das práticas previstas num projeto como o Circuito de Tecnologias, contribuem de forma direta para a redução dos níveis de pobreza e para o aumento da produção de alimentos das comunidades trabalhadas e de forma indireta, na geração de emprego e renda, devido a qualificação da mão de obra em atividades demandadas pelo negócio rural potiguar.

Este ano o Circuito terá como tema central **“Gestão e Crédito – as chaves para o sucesso da agricultura familiar”**, levando em consideração as reconhecidas deficiências de planejamento e administração dos negócios familiares rurais e do potencial de impacto do crédito do PRONAF no Nordeste, que apenas no período 2005/2006 realizou 805 milhões de contratos, envolvendo um montante de recursos da ordem de R\$ 1,9 bilhão.

Francisco das Chagas Medeiros Lima

Diretor Presidente da EMPARN

Henderson Magalhães Abreu

Chefe Geral da EMATER-RN

ASPECTOS TÉCNICOS PARA O CULTIVO DA BANANEIRA

**Amilton Gurgel Guerra | Aldo Arnaldo de Medeiros
Marcos Antônio Barbosa Moreira | José Araújo Dantas
Alexis Calafange Medeiros**

O Rio Grande do Norte atualmente destaca-se como maior exportador de banana do país e a expansão da cultura em bases tecnológicas tem proporcionado elevação de emprego e renda no sistema de cultivo, além da consolidação de modelos de desenvolvimento regional baseados nos polos produtivos de alta competitividade existentes no Estado. Esses polos apresentam considerável organização e permitem a incorporação de técnicas de irrigação no semiárido e caracterizam-se também pelo uso de tecnologias modernas como a seleção de variedades resistentes a doenças, fertirrigação, logística para comercialização e infraestrutura de transportes para os principais centros de consumo.

A maioria dos produtores de banana do Vale do Açu estão inseridos no Distrito de Irrigação do Baixo-Açu (DIBA) e iniciaram o cultivo da banana após a crise do melão na região, constituindo-se uma alternativa na diversificação de culturas. Segundo Moreira (1999) as ricas terras aluviais, que podem ser irrigadas com as águas da barragem de cabeceira do rio Açu (RN), onde o clima é bem seco e que distam cerca de 40 km do porto marítimo, representam as melhores áreas agrícolas para a produção de bananas no Nordeste e no Brasil. Nelas, há um empreendimento bananícola, já em produção, da mais alta importância agrícola e comercial, devidamente projetado para ser uma empresa capaz de apresentar bananas de padrão internacional, tanto em qualidade de produto como em embalagem, a qual é feita em caixas de papelão. Sua comercialização é realizada nos principais centros do país e está servindo para demonstrar o potencial de consumo de bananas de primeiro mundo que temos e, ainda, de exemplo do que se deve fazer para apresentar um bom produto aos consumidores.

Neste documento serão apresentadas as tecnologias de plantio para o cultivo da banana, com o objetivo de informar e incrementar o estímulo à produção de banana de qualidade, além de elevar a rentabilidade do agronegócio da banana.

1. EXIGÊNCIAS CLIMÁTICAS DA CULTURA

1.1. Precipitação

A bananeira é uma planta que requer uma precipitação bem distribuída para se obter uma produção economicamente viável. A precipitação em torno de 180 mm/mês favorece o crescimento, desenvolvimento, produção e produtividade.

1.2. Luminosidade

Para o seu crescimento e desenvolvimento, a bananeira necessita de mais de 2.000 lux (horas de luz/ano queimada no heliógrafo), como ocorre no Rio Grande do Norte. Menos de 1.000 lux são insuficientes para que a planta tenha desenvolvimento normal. Por outro lado, acima de 2.000 lux, pode ocorrer queima das folhas, principalmente na fase de cartucho ou folha recém-aberta, nessa fase, as folhas ficam intolerantes aos raios solares.

A cultura da bananeira não sofre influência do fotoperíodo, verifica-se que o efeito da luminosidade e altitude é mais influente sobre o ciclo vegetativo. Pomares de banana do grupo Cavendish (Grand Naine, Nanica e Nanicão) quando expostas a muita luminosidade podem ser colhidos com mais precocidade.

1.3. Umidade relativa do ar

A bananeira apesar de ser reconhecidamente uma planta típica de regiões tropicais úmidas, apresenta seu melhor crescimento e desenvolvimento em locais com médias anuais de umidade relativa do ar superiores a 80%, condições essas encontradas no semiárido. Essa condição favorece e acelera a emissão das folhas, prolonga a longevidade da planta, favorece a emissão da inflorescência e uniformiza a coloração dos frutos.

2. ALTITUDE

A bananeira pode ser cultivada em diferentes altitudes desde 0 até 1.000 m acima do nível do mar. A altitude influencia nos fatores climáticos (temperatura, chuva, umidade relativa, luminosidade e outros) que, conseqüentemente, afetarão o crescimento e a produção da bananeira. Variações na altitude induzem alterações no ciclo da cultura. Comparações de bananais conduzidos sob as mesmas condições de cultivo, solos, chuvas e umidade evidenciaram aumento de 30 a 45 dias no ciclo de produção para cada 100 m de acréscimo na altitude (Moreira, 2000).

3. SOLOS

No Rio Grande do Norte predominam solos de origem sedimentar, com textura média e argilosa e teores elevados de fração silte. Possuem média a alta fertilidade natural e drenagem moderada a imperfeita, a qual pode dificultar a mecanização da lavoura.

3.1. PREPARO DA ÁREA

O preparo da área consiste inicialmente na derrubada e limpeza da vegetação. Os restos vegetais podem ser enleirados com auxílio de tratores no campo, servindo inclusive de proteção do solo contra a erosão. Após a limpeza da área é feita a aração, a gradagem, a subsolagem e o sulcamento como forma de romper camadas compactadas do solo. Em caso de uso dessas práticas, recomenda-se que seja alternado o tipo de equipamento para o revolvimento mínimo do solo, sob condição de boa umidade, permanecendo os resíduos de pseudocaulis, engaçó, mangará e folhas sobre a superfície do terreno.

3.2. Adubação

O cultivo da bananeira demanda grandes quantidades de nutrientes para manter um bom desenvolvimento e obtenção de altos rendimentos, pois produz bastante massa vegetativa, absorvendo e exportando elevadas quantidades de nutrientes. Potássio (K) e nitrogênio (N) são os nutrientes mais absorvidos e necessários para o crescimento e produção da bananeira. Em ordem decrescente a bananeira absorve os seguintes nutrientes: macronutrientes: $K > N > Ca > Mg > S > P$; micronutrientes: $Cl > Mn > Fe > Zn > B > Cu$. Em média, um bananal retira, por tonelada de cachos, 1,9 kg de N; 0,23 kg de P; 5,2 kg de K; 0,22 kg de Ca e 0,30 kg de Mg, respectivamente (Borges, 2003).

3.3. Adubação fosfatada

A adubação fosfatada é indispensável na bananeira, pois se não aplicada, prejudica o desenvolvimento do sistema radicular da planta e, conseqüentemente, afeta a produção. A quantidade

total recomendada após análise do solo (40 a 120 kg de P_2O_5 /ha) deve ser colocada na cova, no plantio. Conforme o pH e as concentrações de Ca^{2+} e Mg^{2+} , onde o pH concentra-se acima de 7,0 ou teores elevados de Ca^{2+} deve-se optar pelo MAP ou DAP.

3.4. Adubação nitrogenada

O nitrogênio (N) é um nutriente de elevada importância para o crescimento vegetativo da planta. Recomenda-se colocar de 160 a 400 kg de N mineral/ha/ano, dependendo da produtividade esperada. A primeira aplicação deve ser feita em cobertura, em torno de 30 a 45 dias após o plantio.

3.5. Adubação potássica

O potássio (K) é considerado o nutriente mais importante para a produção de frutos de qualidade superior. A quantidade recomendada varia de 100 a 750 kg de K_2O /ha dependendo do teor no solo. A primeira aplicação deve ser feita em cobertura, no 3º ou 4º mês após o plantio. Caso o teor de K no solo seja inferior a 59 mg/dm³ (0,15 cmolc/dm³), iniciar a aplicação aos 30 dias, juntamente com a primeira aplicação de N. Pode ser aplicado sob as formas de cloreto de potássio (60% K_2O), sulfato de potássio (50% K_2O) e nitrato de potássio (48% K_2O), quando se utiliza a fertirrigação.

3.6. Adubação com micronutrientes

Os produtores não costumam adubar com micronutrientes, apesar de saber que o boro (B) e o zinco (Zn) são os micronutrientes com maior frequência de deficiência nas bananeiras. Como fonte pode-se usar fritas, aplicando no plantio 50 g de FTE BR12 ou material similar por cova. Para teores de B no solo inferiores a

0,21 mg/dm³ (extrator de água quente), deve-se aplicar 2,0 kg de B/ha e para teores de Zn no solo inferiores a 0,6 mg/dm³ (extrator de DTPA), recomenda-se 6,0 kg de Zn/ha.

3.7. Parcelamento das adubações

O parcelamento das adubações depende da textura do solo e CTC (capacidade de troca catiônica) do solo. Em trabalhos realizados por Guerra et al (2007) na região do Vale do Açu, constatou-se que o parcelamento da frequência de irrigação em 11 dias tornou-se o mais adequado, mas recomenda-se sempre o monitoramento da fertirrigação de acordo com a análise química do solo e análise de folha.

4. DEFICIÊNCIAS NUTRICIONAIS

4.1. Sintomas de deficiências

Os principais sintomas de deficiência na região atualmente são detectados pelos produtores visualmente e se manifestam, principalmente, por meio de alterações nas folhas, como coloração, tamanho e deformações, uma vez que este é o órgão da planta em plena atividade fisiológica e química. Pode-se avaliar o estado nutricional da bananeira por diagnose visual.

De acordo com recomendações de BORGES (2003), os sintomas visuais de deficiência estão descritas nas Tabelas 1 e 2. Essas tabelas indicam o resultado de diversos trabalhos de pesquisa e observações de campo, devendo ser utilizadas pelos produtores e extensionistas

para caracterizar uma possível deficiência nutricional. No entanto, a diagnose visual é apenas uma das ferramentas para estabelecer as deficiências nutricionais em bananeira, devendo ser complementada pelas análises químicas de solo e folhas, que confirmarão o nível de deficiência nutricional.

TABELA 1. Sintomas visuais de deficiências de nutrientes em folhas da bananeira.

Nutrientes	Idade da folha	Sintomas no limbo	Sintomas adicionais
N	Todas as idades	Verde-claro uniforme.	Pecíolos róseos.
Cu	Todas as idades		Nervura principal se dobra.
Fé	Jovens	Folhas amarelas, quase brancas.	-
S	Jovens	Folhas, inclusive nervuras, tornam-se verde-pálidas a amarelas.	Engrossamento das nervuras secundárias.
B	Jovens	Listras perpendiculares às nervuras secundárias.	Folhas deformadas (limbos incompletos).
Zn	Jovens	Faixas amareladas ao longo das nervuras secundárias.	Pigmentação avermelhada na face inferior das folhas jovens.
Ca	Jovens	Clorose nos bordos.	Engrossamento das nervuras secundárias; clorose marginal descontínua e em forma de "dentes de serra"; diminuição do tamanho da folha.
Mn	Medianas	Limbo com clorose em forma de pente nos bordos.	Ocorrência do fungo <i>Deightonella torulosa</i> , que pode contaminar os frutos.
P	Velhas	Clorose marginal em forma de "dentes de serra".	Pecíolo se quebra; folhas jovens com coloração verde-escura tendendo a azulada.
Mg	Velhas	Clorose da parte interna do limbo; nervura central e bordos permanecem verdes.	Descolamento das bainhas.
K	Velhas	Clorose amarelo-alaranjada e necroses nos bordos.	Limbo se dobra na ponta da folha, com aspecto encarquilhado e seco.

Fonte: Borges (2003).

TABELA 2. Sintomas de deficiências de nutrientes nos cachos e frutos da bananeira.

Nutrientes	Sintomas
N	Cachos raquíticos, menor número de pencas.
P	Frutos com menor teor de açúcar.
K	Cachos raquíticos, frutos pequenos e finos, maturação irregular, polpa pouco saborosa.
Ca	Maturação irregular, frutos verdes junto com maduros, podridão dos frutos, pouco aroma e pouco açúcar. A sua falta pode ser uma das causas do empedramento da banana 'Maçã'.
Mg	Cacho raquítico e deformado, maturação irregular, polpa mole, viscosa e de sabor desagradável, apodrecimento rápido do fruto.
S	Cachos pequenos.
B	Deformações do cacho, poucos frutos e atrofiados. A sua falta pode levar ao empedramento da banana 'Maçã'.
Fe	Pencas anormais, frutos curtos.
Zn	Frutos tortos e pequenos, com ponta em forma de mamilo (Cavendish) e de cor verde-pálida.

Fonte: Borges (2003).

5. CULTIVARES

A escolha da variedade depende do mercado consumidor e do destino da produção, associada com a adaptabilidade às condições edafoclimáticas. No mercado destacam-se a Pacovan, Pacovan Ken, Maçã e Grand Naine. Dessas variedades, a Pacovan é a mais cultivada pelos pequenos produtores (cerca de 90%) sendo resultante de uma mutação da Prata e pertence ao grupo AAB.

A Pacovan é mais produtiva, vigorosa e tem como desvantagem o porte alto. O pseudocaule é verde-claro, com poucas manchas escuras. O cacho é pouco cônico, rabo limpo, coração médio e frutos grandes, com quinas proeminentes mesmo quando maduros. Ápices em forma de gargalo e sabor azedo-doce, mais ácido do que a Prata. Essa cultivar é suscetível às Sigatokas Amarela e Negra e ao Mal-do-Panamá, todavia apresenta boa tolerância à broca-do-rizoma e aos nematóides e tem boa aceitação pelos consumidores.

6. PLANTIO

6.1. Planejamento do bananal

O produtor deve planejar e analisar aspectos relevantes à sua atividade como: acesso à propriedade, facilidade no escoamento da produção, topografia da área, eficiência dos sistemas de irrigação e drenagem, qualidade da água e escolha das variedades dando preferência às cultivares resistentes à Sigatoka Amarela. A construção de estradas ligando as áreas de produção facilitam o tráfego de veículos, máquinas e implementos agrícolas, possibilitando melhora nas operações de escoamento da produção, distribuição de fertilizantes e colheita.

6.2 Época de plantio

O plantio pode ser realizado em qualquer época do ano, quando se usa a irrigação. Por outro lado, deve-se dar preferência a plantar na época chuvosa pela economia no consumo de água e energia. O plantio deve ser escalonado para que não coincida com a colheita da produção nas regiões concorrentes.

6.3. Espaçamento e densidade de plantio

Os espaçamentos utilizados para o cultivo da banana estão relacionados com o clima, o porte da variedade, as condições de luminosidade, a fertilidade do solo, a topografia do terreno e o nível tecnológico dos cultivos.

Pacovan: Densidades de 1.111 a 1.333 plantas por hectare, sendo indicados os seguintes espaçamentos: 4,0m x 2,0m x 3,0m e 4,0m x 2,0m x 2,5m.

6.4. Coveamento

Em áreas não mecanizáveis, em substituição aos sulcos, podem ser abertas covas, na dimensão de 50 cm x 50 cm x 50 cm. É muito importante a uniformidade das mudas em tamanho e peso.

6.5. Plantio e replantio

As mudas micropropagadas e climatizadas por um período de 45 a 60 dias, poderão ser levadas para o local de plantio. Devem ser retiradas cuidadosamente do recipiente que as contém, para não danificar as raízes, e distribuídas no centro da cova adubada, colocando-se em seguida a terra removida, pressionando-a bem para evitar que a água de chuva ou a água da irrigação acumulada possa, depois do plantio, ocasionar o seu apodrecimento.

7. IRRIGAÇÃO

7.1. Métodos

O método por microaspersão é o mais usado, pois, além da economia de água, possibilita a utilização da fertirrigação e a economia de energia, permitindo a irrigação nos horários em que a energia é mais barata. Deve-se usar um microaspersor de vazão superior a 45 L/h, para cada quatro plantas, na fileira de 3,0 m. A irrigação da bananeira, em seu primeiro ciclo, inicia-se com 45% da evapotranspiração potencial nos primeiros 70 dias, elevando-se para 85% da evapotranspiração potencial aos 210 dias (fase de formação dos frutos) e atingindo um máximo de 110% da evapotranspiração potencial aos 300 dias.

8. TRATOS CULTURAIS

A bananeira requer a realização das práticas culturais de forma correta e na época adequada, as quais contribuem para o crescimento, desenvolvimento e produção da cultura.

8.1. Capina

O controle do mato no cultivo de bananeiras recém-estabelecido é de grande importância para minimizar o nível de competição, assegurar o crescimento e a produção das plantas na primeira colheita. Os quatro primeiros meses de instalação do bananal é o período mais sensível à competição das plantas em relação às bananeiras.

8.2. Desbaste

Essa prática consiste em eliminar o excesso de rebentos na

touceira, que começam a surgir a partir dos 45 a 60 dias após o plantio. Em cada ciclo de produção do bananal estabelecido em espaçamentos convencionais deve-se deixar apenas uma família (a planta mãe, 1 filho e 1 neto), selecionando-se, preferencialmente, brotos profundos, vigorosos e separados 15 a 20 cm da planta-mãe, eliminando-se os demais. Recomenda-se que este procedimento seja feito quando os rebentos atingirem a altura de 20 a 30 cm, tomando-se o cuidado de proceder a eliminação total da gema apical ou ponto de crescimento, para evitar a possibilidade de rebrota. O desbaste pode ser feito cortando-se a parte aérea do rebento rente ao solo e em seguida, extraindo-se a gema apical ou ponto de crescimento com um aparelho cortante.

8.3. Desfolha

Essa é uma prática bastante benéfica para o cultivo da bananeira, pois consiste em eliminar as folhas secas que não mais exercem função para a bananeira, bem como todas aquelas que embora ainda verdes possam interferir no desenvolvimento normal do fruto. O número de operações dependerá da necessidade e incidência da Sigatoka Amarela na área.

8.4. Eliminação da ráquis masculina (“coração ou mangará”)

A eliminação do mangará ou coração da bananeira proporciona aumento do peso do cacho, melhora a sua qualidade e acelera a maturação dos frutos; reduz os danos por tombamento das bananeiras, além de ser uma prática fitossanitária bastante benéfica no controle de doenças. Essa prática deve ser realizada duas semanas após a emissão da última penca, mediante a sua quebra (sem o uso de ferramentas), 10 a 15 cm abaixo dessa penca.

8.5. Corte do pseudocaule após a colheita

Recomenda-se o corte do pseudocaule imediatamente após a colheita do cacho, picando e espalhando o material na área, nunca amontoando os restos de pseudocaules junto às touceiras. Assim evita-se que o pseudocaule não cortado favoreça a ocorrência de doenças e acelera-se a decomposição, melhorando os frutos.

8.6. Poda de pencas e frutos

Recomenda-se a retirada das pencas inferiores, frutos deformados e danificados, frutos laterais das pencas que causam danos aos demais, frutos atacados pela traça ou fora de especificações, ou seja, os frutos não comerciais do cacho. As podas devem ser feitas preferencialmente sem o uso de ferramentas.

9. DOENÇAS E MÉTODOS DE CONTROLE

As bananeiras podem ser afetadas durante todo o seu ciclo vegetativo e produtivo, por um grande número de doenças, as quais podem ser causadas por fungos, bactérias, vírus e nematóides. No polo produtivo do Vale do Açu a principal doença fúngica é a Sigatoka-Amarela. Em relação às doenças, danos fisiológicos e viroses esse trabalho seguirá orientações relatadas por Cordeiro (2000).

9.1. Doenças fúngicas

9.1.1. Sigatoka-Amarela

Esta é a doença mais importante da bananeira, sendo também conhecida como Cercosporiose ou Mal-de-Sigatoka (Moreira,1999). A Sigatoka-Amarela é causada pelo fungo *Mycosphaerella musicola*, Leach (forma perfeita ou sexuada)

/ *Pseudocercospora musae* (Zimm) Deighton (forma imperfeita ou assexuada).

Sintomas: A infecção ocorre nas folhas mais novas da vela até a folha três. Os sintomas iniciais da doença aparecem como uma leve descoloração em forma de ponto entre as nervuras secundárias da segunda à quarta folha, a partir da vela. A contagem das folhas é feita de cima para baixo, onde a folha vela é a zero e as subsequentes recebem os números 1, 2, 3, 4 e 5, assim por diante. Essa descoloração aumenta, formando uma estria de tonalidade amarela. Com o tempo, as estrias amarelas passam para marrom e posteriormente para manchas pretas, necróticas, adquirindo uma forma elíptica-alongada, apresentando de 12-15 mm de comprimento por 2-5 mm de largura, dispendo-se paralelamente às nervuras secundárias da folha. Em alta frequência de lesões, dá-se a junção das mesmas e a consequente necrose do tecido foliar. As medidas que podem e devem ser tomadas com o objetivo de controlar a Sigatoka-Amarela são: variedades resistentes, controles culturais e químicos

9.1.2. Mal-do-Panamá

O Mal-do-Panamá é outra doença endêmica em áreas produtivas, sendo o problema ainda mais grave em função das variedades cultivadas, principalmente 'Maçã', que na maioria dos casos são suscetíveis. O Mal-do-Panamá é causado por *Fusarium oxysporum* f. sp. cubense (E.F. Smith) Sn e Hansen. As principais formas de disseminação da doença são: o contato dos sistemas radiculares de plantas sadias 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.

Sintomas: Plantas infectadas exibem um amarelecimento progressivo das folhas mais velhas para as mais novas, começando pelos bordos do limbo foliar e evoluindo no sentido da nervura principal. Posteriormente, as folhas murcham, secam e se quebram junto ao pseudocaule ficando com a aparência de um guarda-chuva fechado. É comum constatar-se que as folhas centrais das bananeiras permanecem eretas mesmo após a morte das mais velhas. É possível notar, próximo ao solo, rachaduras do feixe de bainhas, cuja extensão varia com a área afetada no rizoma.

Internamente observa-se uma descoloração pardo-avermelhada na parte mais externa do pseudocaule provocada pela presença do patógeno nos vasos.



Planta com Mal-do-Panamá.



Escurecimento dos vasos.

Controle

O melhor meio para o controle do Mal-do-Panamá é a utilização de variedades resistentes, dentre as quais podem ser

citadas as cultivares do subgrupo Cavendish e do subgrupo Terra, a 'Caipira', 'Thap Meo' e 'Pacovan Ken'.

As medidas preventivas recomendadas são:

- Evitar as áreas com histórico de alta incidência do Mal-do-Panamá;
- Utilizar mudas comprovadamente sadias e livres de nematóides;
- Corrigir o pH do solo, mantendo-o próximo à neutralidade e com níveis ótimos de cálcio e magnésio, que dão condições menos favoráveis ao patógeno;
- Dar preferência a solos com teores mais elevados de matéria orgânica, pois isto aumenta a concorrência entre as espécies, dificultando a ação e a sobrevivência de *F. oxysporum* cubense no solo;
- Manter as populações de nematóides sob controle, pois eles podem ser responsáveis pela quebra da resistência ou facilitar a penetração do patógeno, através dos ferimentos;
- Manter as plantas bem nutridas, guardando sempre uma boa relação entre potássio, cálcio e magnésio.

9.2. Doenças de pós-colheita

9.2.1. Podridão-da-coroa

É considerada o mais grave problema na pós-colheita da banana, sendo causada por *Colletotrichum musae*. Os fungos mais frequentemente associados ao problema são: *Fusarium roseum* (Link) Sny e Hans., *Verticillium theobromae* (Torc.) Hughes e *Gloeosporium musarum* Cooke e Massel (*Colletotrichum musae* Berk e Curt.).

Controle: O controle deve começar no campo, com boas práticas culturais na pré-colheita. Na fase de colheita e pós-colheita todos os cuidados devem ser tomados no sentido de evitar ferimentos

nos frutos, pois são a principal via de penetração dos patógenos. As práticas de despencamento, lavagem e embalagem devem ser executadas com manuseio extremamente cuidadoso dos frutos e medidas rigorosas de assepsia. Por último, o controle químico pode ser feito por imersão ou por atomização dos frutos.

9.3. Doenças viróticas

9.3.1. Mosaico, clorose infecciosa ou “heart rot”

Esta virose é causada pelo vírus do mosaico do pepino (*Cucumber mosaic virus*, CMV), que é transmitido por várias espécies de afídeos. A fonte de inóculo para a infecção de novos plantios provém geralmente de outras culturas ou de plantas daninhas, especialmente trapoeraba ou maria-mole (*Commelina diffusa*).

Os sintomas variam de estrias amareladas, mosaico, redução de porte, folhas lanceoladas, necrose do topo, assim como pode haver distorção dos frutos, com o surgimento de estrias cloróticas ou necrose interna. Pode haver necrose da folha apical e do pseudocaule, quando ocorrem temperaturas abaixo de 24°C.



Folha de planta com aparecimento de mosaico.

Esta virose está presente nas principais áreas produtoras de bananeira, podendo provocar perdas elevadas em plantios novos, especialmente quando eles são estabelecidos em áreas com elevada incidência de trapoeraba e alta população de pulgões.

Controle das viroses

- Utilização de mudas livres de vírus;
- Evitar a instalação de bananais próximos a plantios de hortaliças e cucurbitáceas (hospedeiras de CMV);
- Controlar as plantas daninhas dentro e em volta do bananal; nos plantios já estabelecidos, erradicar as plantas com sintomas;
- Manter o bananal com suprimento adequado de água, adubação e controle de plantas daninhas e pragas, para evitar estresse.

9.4. NEMATÓIDES

Os nematóides são microorganismos tipicamente vermiformes que, em sua maioria, completam o ciclo de vida no solo. Sua disseminação é altamente dependente do homem, seja por meio de mudas contaminadas, deslocamento de equipamentos de áreas contaminadas para áreas saudias, ou por meio da irrigação e/ou água das chuvas.

A infecção por nematóides provoca redução no porte da planta, amarelecimento das folhas, seca prematura e má formação de cachos refletindo em baixa produção e reduzindo a longevidade dos plantios. Nas raízes, podem ser observados o engrossamento e nodulações, que correspondem às galhas e massa de ovos, devido à infecção por *Meloidogyne* spp. (nematóide-das-galhas) ou mesmo necrose profunda ou superficial provocada pela ação isolada ou combinada das espécies *Radopholus similis*

(nematóide cavernícola), *Helicotylenchus* spp. (nematóide espiralado), *Pratylenchus* sp. (nematóide das lesões), ou *Rotylenchulus reniformis* (nematóide reniforme), que são os mais frequentes na bananicultura. Esses nematóides contribuem para a formação de áreas necróticas extensas que podem também ser parasitadas por outros microrganismos.

Os danos causados pelos fitonematóides podem ser confundidos ou agravados com outros problemas de ordem fisiológica, como estresse hídrico, deficiência nutricional, ou pela ocorrência de pragas e doenças de origem virótica, bacteriana ou fúngica, devido à redução da capacidade de absorver água e nutrientes, pelo sistema radicular. A sustentação da planta é também bastante comprometida. A diagnose correta deve ser realizada por meio de amostragem de solo e raízes e do conhecimento da variedade utilizada.

Controle: Após o estabelecimento de fitonematóides no bananal, o seu controle é muito difícil. Portanto, a medida mais eficaz é a utilização de mudas sadias, oriundas da biotecnologia e o plantio em áreas livres de nematóides. O descorticamento do rizoma combinado com o tratamento térmico ou químico, pode reduzir sensivelmente a população de nematóides nas mudas infestadas. Neste caso, após limpeza, os rizomas devem ser imersos em água à temperatura de 55°C por 20 minutos.

Em solos infestados, a utilização de plantas antagônicas, como crotalária (*Crotalaria spectabilis*, *C. paulinea*), incorporadas ao solo antes do seu florescimento, pode reduzir a população dos nematóides e favorecer a longevidade da cultura. Em pomares já instalados, a eficiência desta estratégia está relacionada principalmente com o nível populacional, tipo de solo e idade da planta, sendo recomendado o plantio dessas espécies ao redor

das bananeiras. A utilização de matéria orgânica junto ao rizoma é mais benéfica que a matéria orgânica depositada entre as linhas de cultivo. Devem-se usar produtos registrados para a cultura da banana, seguindo recomendações do Ministério da Agricultura.

10. PRAGAS

10.1 Broca-do-rizoma - *Cosmopolites sordidus* (Germ.) (Coleoptera: Curculionidae)

É um besouro preto, que mede cerca de 11 mm de comprimento e 5 mm de largura. Durante o dia, os adultos são encontrados em ambientes úmidos e sombreados junto às touceiras, entre as bainhas foliares e nos restos culturais. Os danos são causados pelas larvas, as quais constroem galerias no rizoma, debilitando as plantas e tornando-as mais sensíveis ao tombamento. Plantas infestadas normalmente apresentam desenvolvimento limitado, amarelecimento e posterior secamento das folhas, redução no peso do cacho e morte da gema apical.



Adulto da broca-do-rizoma da bananeira. Foto: Nilton F. Sanches



Danos provocados pela larva da broca-do-rizoma da bananeira.

A utilização de mudas sadias (convencionais ou de biotecnologia) é o primeiro cuidado a ser tomado para controle dessa praga. O controle por comportamento preconiza o emprego de armadilhas contendo Cosmolure (Feromonio). Recomenda-se o uso de três armadilhas/ha para o monitoramento da broca, devendo-se renovar o “sachê” contendo o feromônio a cada 30 dias.

10.2. Tripes

10.2.1. Tripes da erupção dos frutos - *Frankliniella* spp. (Thysanoptera: Aelothripidae)

Os tripes apesar do pequeno tamanho, são facilmente vistos por causa da coloração branca ou marrom-escura. Os adultos são encontrados geralmente em flores jovens abertas. Também podem ocorrer nas flores ainda protegidas pelas brácteas. Os danos provocados por esses tripes manifestam-se nos frutos em desenvolvimento, na forma de pontuações marrons e ásperas ao tato, o que reduz o seu valor comercial, mas não interfere na qualidade da fruta. A despistilagem e a eliminação do coração reduzem a população desses insetos. Recomenda-se o ensacamento dos cachos no momento da emissão, para reduzir os prejuízos causados pelo tripes da erupção dos frutos.

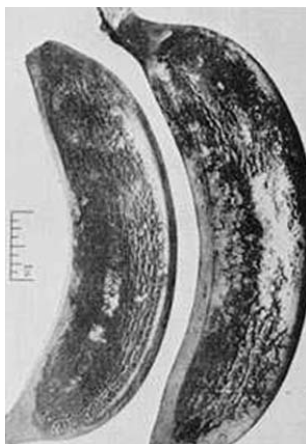
10.2.2 Tripes da ferrugem dos frutos - *Chaetanaphothrips* spp., *Caliothrips bicinctus* Bagnall, *Trypactothrips lineatus* Hood (Thysanoptera: Thripidae)

São insetos pequenos, que vivem nas inflorescências, entre as brácteas do coração e os frutos. Seu ataque provoca o aparecimento de manchas de coloração marrom. O dano é causado pela oviposição e alimentação do inseto nos fru-

tos jovens. Em casos de forte infestação, a epiderme pode apresentar pequenas rachaduras em função da perda de elasticidade. Para o controle desses insetos, deve-se efetuar o ensacamento do cacho.



Danos provocados pelo trips da erupção dos frutos.



Danos provocados pelo trips da ferrugem dos frutos.

11. COLHEITA E PÓS-COLHEITA

Na colheita, os critérios como desaparecimento das quinas ou angulosidades da superfície dos frutos e a coloração ainda são utilizados. Porém, preferencialmente deve-se utilizar o critério de idade do cacho a partir da emissão do coração que é adaptado a todos os grupos de cultivares. Nesta ocasião, marca-se a planta com fita plástica, usando-se diferentes cores para cada data de emissão. Quando da colheita, a qual pode variar de 100 a 120 dias após a emissão da inflorescência, um gerente orienta os operários para a colheita do cacho das plantas marcadas com uma determinada cor da fita.

O transporte dos cachos para o local de despencamento e embalagem deve ser feito por carregadores, de forma manual

ou mecânica em carrocerias de veículos automotivos ou carreta de trator, forradas com espuma sintética. Não se dispendo de galpão para beneficiamento da fruta, deve-se improvisar um local para pendurar os cachos e proceder o despencamento. Deve-se realizar a seleção, despistilagem, despenca, lavagem, confecção de buquês, classificação e pesagem das frutas antes da embalagem.

A embalagem mais aconselhável é a caixa de papelão, seguida da de madeira ou de plástico e fabricadas especificamente para frutos. Em todos os casos, as dimensões são de 52 x 39 x 24,5 cm (comprimento x largura x altura), com capacidade para aproximadamente 18 kg de frutos.

11.1 Tratamento de indução da maturação

O tratamento para indução da maturação consiste em submergir as pencas de banana, na solução de ethephon por dez minutos. Quando se utilizam caixas de papelão, as bananas devem ser embaladas após evaporação da solução. Podem-se utilizar tanques de cimento, alvenaria ou tonéis. Como regra geral, enche-se o tanque em torno de 2/3 da sua capacidade. O tanque com capacidade para 1.000 litros comporta cerca de 250 pencas de banana e o tonel de 200 litros, 50 pencas. Assumindo-se que o tempo de tratamento pode durar 30 minutos, incluindo o despencamento e a lavagem prévia, num dia de trabalho é possível tratar 4.000 pencas no tanque e 800 no tonel (Moreira, 2000).

12. MERCADO E COMERCIALIZAÇÃO

A falta de cuidados na fase de comercialização é responsável por aproximadamente 20% das perdas do total de bananas comparadas com as perdas ocorridas na lavoura (5%); no processo

de embalagem (2%); no atacado (6 a 10%); no varejo (10 a 15%); e, no consumidor (5 a 8%). No processo de comercialização, a etapa do transporte de banana destaca-se como uma das mais importantes. Para evitar as perdas e o rebaixamento no padrão de qualidade das frutas, recomenda-se que as mesmas estejam acondicionadas em caixas apropriadas.

13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, E. J. (Org.). A cultura da banana: aspectos técnicos, socio-econômicos e agroindustriais, 2.ed., Brasília: Embrapa-SPI; Cruz das Almas: Embrapa-CNPMPF, 1999. 585p.

BIOCONTROLE.www.biocontrole.com.br

BORGES, A. L. (Org.) O cultivo da banana. Cruz das Almas: Embrapa-CNPMPF, 1997. 109p. (Embrapa-CNPMPF. Circular Técnica, 27).

BORGES, A. L. O cultivo da banana para o agropólo do Jaguaribe-Apodi, Sistema de produção, Ceará, 5, janeiro, 2003 (Versão eletrônica).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Agprofit 2002: Sistema de informação. Brasília, 2002. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/agprofit>. Acesso em: out.2002.

CORDEIRO, Z. J. M. (Org.) Banana. Produção: aspectos técnicos. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 143p. (Frutas do Brasil, 1).

CORDEIRO, Z. J. M. (Org.) Banana. Fitossanidade. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura; Brasília: Embrapa para transferência de Tecnologia, 2000. 121p. (Frutas do Brasil, 8).

GUERRA, A .A ., MEDEIROS, A.A., DANTAS, J.A.,GUEDES, F.X.. SILVA, J.R. Frequência da fertilização da bananeira no Vale do Açu.2008.10p.(no prelo).

GUERRA, A.A., MEDEIROS, A.A., SAMAPIO,L.B., SAMAIYO,Y, ALVES, M.C.S., MEDEIROS NETO,O. Prospecção tecnológica na cultura da banana no Rio Grande do Norte.2008. 65p.

MASCARENHAS, G. Análise do mercado brasileiro de banana. Preços Agrícolas, n. 134, p. 4-12, dez. 1997.

MOREIRA, R. S. Banana – Teoria e prática de cultivo. São Paulo, Fundação Cargill. Outubro, 1999 (CD).

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. www.ibge.gov.br

MICROPROPAGAÇÃO DE MUDAS DE BANANEIRA

Lucila Karla Felix Lima de Brito
Maria de Fátima Batista Dutra

1. POR QUE USAR MUDAS MICROPROPAGADAS?

O processo de produção de mudas em laboratório é chamado micropropagação ou propagação *in vitro*. A micropropagação é uma etapa-chave no processo de certificação de mudas. O uso de mudas certificadas oferece garantia quanto a características genéticas e fitossanitárias superiores.

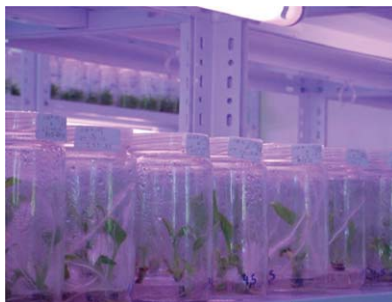
Embora o custo de aquisição de mudas micropropagadas seja relativamente alto, o investimento permite a redução de custos com defensivos e o aumento da produtividade e da qualidade do produto.

Desse modo, o emprego de mudas micropropagadas pode trazer benefícios à produção do estado, porque garante uma produção eficiente, no que diz respeito à qualidade e quantidade de mudas.

2. COMO SÃO OBTIDAS MUDAS MICROPROPAGADAS?

A obtenção de mudas de bananeira via métodos convencionais pode trazer desvantagens, tais como: baixa taxa de multiplicação, produção desuniforme de mudas e disseminação de pragas e doenças. Nesse contexto, a produção de mudas em laboratório se apresenta como uma alternativa eficaz uma vez que esse processo visa atingir uma elevada produção de mudas, com grande uniformidade e com garantia de fitossanidade. Além disso, a produção de mudas via micropropagação pode ser obtida em períodos mais curtos que por meio de métodos convencionais.

A micropropagação é um tipo de clonagem vegetal. Devido à micropropagação ocorrer em laboratório, sob controle da assepsia e condições de luz e temperatura pré-determinadas, é possível a obtenção de mudas homogêneas e com tamanho padronizado. Essa técnica de produção das mudas permite a facilitação das condições de manejo em campo.



A

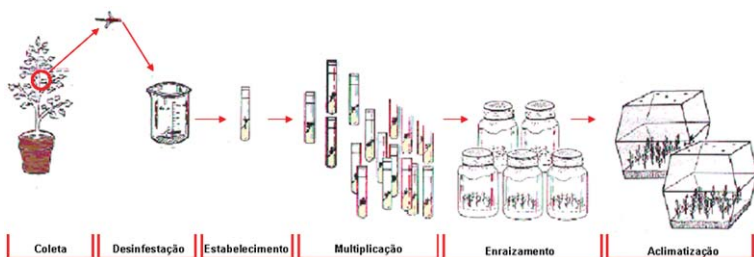


B

A. Produção de mudas de bananeira Caipira em laboratório;
B. Crescimento uniforme em campo de mudas da bananeira Caipira obtidas via micropropagação.

De modo geral, a micropropagação ocorre em seis etapas: coleta, desinfestação, estabelecimento, multiplicação, enraizamento e aclimatização. Nesse processo, para obtenção de quantidade e qualidade desejável de mudas, é de fundamental importância:

- A origem do material a ser micropropagado (planta-matriz);
- O controle da assepsia da cultura;
- A composição do meio de cultura;
- O controle da estabilidade genética;
- Baixa perda na aclimatização.



Esquema geral da micropropagação.

Na coleta, a planta-matriz deve ser procedente de um cultivo com controle fitossanitário rígido, a fim de evitar a ocorrência de pragas e doenças e, com isso, garantir o bom estado nutricional e a fitossanidade das porções vegetais (explantes) empregadas na micropropagação. Esse cuidado é necessário para alcançar a produção de mudas sadias ao final da micropropagação. Assim, um método para obtenção de plantas-matrizes é a implantação de um viveiro, o qual deve ser destinado apenas à produção de mudas. Esse viveiro é submetido a inspeções periódicas para o controle de pragas e doenças. Ainda, as mudas empregadas na implantação do viveiro são obtidas de instituições ou produtores de boa reputação, de preferência com certificação de origem para garantir a identidade genética e fitossanitária das matrizes.



Viveiro para o cultivo de plantas-matrizes empregadas na micropropagação de bananeira.

A assepsia consiste na manutenção do meio de cultura livre de fungos, bactérias, algas e outros microorganismos. A presença destes pode comprometer a micropropagação porque, como as ervas-daninhas no campo, os microorganismos “roubam” os nutrientes das mudas em cultivo e, assim, comprometem a multiplicação *in vitro*. A presença de microorganismos no meio de cultura é denominada contaminação e pode ocorrer devido a dois fatores: a falta de habilidade na manipulação do material e ao controle deficiente das condições ambientais do laboratório.

O meio de cultura, assim como o solo, fornece nutrientes minerais necessários para a multiplicação *in vitro*. Além de minerais, o meio de cultura contém vitaminas, açúcar e outros compostos orgânicos, os quais elevam a multiplicação *in vitro*. Geralmente, apresenta, também, fitoreguladores, que são substâncias responsáveis por regular o desenvolvimento e o crescimento das mudas no laboratório. De modo que o meio de cultura é um dos fatores no sucesso da micropropagação e influencia diretamente o número de mudas obtidas a partir de um único explante (taxa de multiplicação).



A

A. Manipulação asséptica durante a micropropagação;



B

B. Preparo de meio de cultura.

Em uma micropropagação pouco eficiente, pode haver alterações nas mudas em desenvolvimento. A ocorrência de alterações observadas em mudas micropropagadas é denominada

variação somaclonal. Na micropropagação, a variação somaclonal é desvantajosa, uma vez que pode modificar as características das mudas em produção, e deve ser evitada.



A



B

A. Aspecto normal da produção de mudas de bananeira via micropropagação; B. Alteração morfológica na produção de mudas de bananeira via micropropagação.

A etapa de aclimatização é crítica. As plântulas deixam o ambiente altamente controlado do laboratório, no qual a temperatura e a luz são pré-determinadas e a umidade chega próximo a 100%, e são expostas a um ambiente semelhante ao natural. Assim, quando expostas a condição *ex vitro* (“fora do vidro”), as plântulas podem sofrer murcha, o que pode levar à morte do vegetal. Desse modo, a aclimatização deve ocorrer de forma gradual, com controle de temperatura e luminosidade, para, com isso, garantir o desenvolvimento satisfatório das mudas.



A



B

Aclimatização. A. Etapa de berçário, em câmara de nebulização; B. Etapa de telado, a partir de trinta dias fora do laboratório;



C. Mudas prontas para plantio em campo.

Assim, para a micropropagação comercial, é necessário uma baixa incidência de contaminação e variação somaclonal na cultura, elevada taxa de multiplicação, resposta uniforme dos explantes e eficiência na aclimatização. Desse modo, a micropropagação, embora seja um processo complexo, é realizado sem alteração genética do material, com total controle biológico e que torna disponível ao produtor mudas de alta qualidade.

4. QUE CARACTERÍSTICAS TEM A MICROPROPAGAÇÃO DA BANANEIRA CAIPIRA?

No Laboratório de Biotecnologia da EMPARN, a micropropagação tem apresentado um histórico de sucesso. No ano de 2008, foi iniciada uma produção basal de 25.000 mudas, com previsão e potencial para aumento, após a avaliação da aceitabilidade pelo mercado do RN.

Na micropropagação, o índice de contaminação obtido na produção de 2008 foi mínimo. A multiplicação observada também tem mostrado resultados satisfatórios: para cada explante inoculado, obtém-se cerca de 160 mudas ao final da micropropagação. Essa multiplicação é bem superior à observada nos métodos convencionais. Além da elevada taxa de multiplicação, as perdas na aclimatização são praticamente nulas.



Campo de produção da banana Caipira na Estação Experimental de Ipanguassu da EMPARN. As mudas empregadas foram obtidas via micropropagação.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGES, A.L.; SOUZA, L.S., eds. O cultivo da bananeira: Aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais. Cruz das Almas: Embrapa-CNPMPF, 2004. 279p.

BRAGA, M.F.; SÁ, M.E.L.; MUSTAFÁ, P.C. Avaliação de protocolo para multiplicação in vitro de bananeira (*Musa sp.*) cv. Caipira (AAA). Revista Brasileira de Fruticultura, v. 23, n. 2, p. 215- 219, 2001.

GEORGE, E.D.; HALL, M.A.; KLERK, G. Plant Propagation by tissue culture, vol. 1 – The background. Philadelphia: Springer, 2008. 504p.

MENDES, B.M.J.; FILIPPI, S.B.; DEMÉTRIO, C.G.B.; RODRIGUEZ, A.P.M. A statistical approach to study the dynamics of micropropagation rates, using banana (*Musa spp.*) as an example. Plant Cell Reports, v.18, p: 967-971, 1999.

MURASHIGE, T; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. Physiologia Plantarum, v. 15, p. 473-497, 1962.

SOUZA, A.S.; JUNGHANS, T.G., eds. Introdução a micropropagação de plantas. Cruz das Almas: Embrapa-CNPMPF, 2006. 152p.

OLIVEIRA, R.P.; MELO, N.F. Produção comercial de mudas de bananeira em laboratórios de cultura de tecidos. Biotecnologia em foco, s.v., n.11, 1998.

TORRES, A.C.; CALDAS, L.S.; BUSO, J.A, eds.. Cultura de tecidos e transformação genética de plantas. Brasília: EMBRAPA, 1998. 509p.