MARLI SILVA

UTILIZAÇÃO DE 6-BENZILAMINOPURINA (BAP), NA PROPAGAÇÃO RAPIDA "IN VIVO" DA BANANEIRA, CULTIVAR MYSORE

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do curso de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração Fitotecnia, para obtenção do grau de Mestre.

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS
LAVRAS - MINAS GERAIS
1992

MARLI SILVA

UTILIZAÇÃO DE 6-BENZILAMINOPURINA (BAP), NA PROPAGAÇÃO RAPIDA "IN VIVO" DA BANANEIRA, CULTIVAR MYSORE

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do curso de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração Fitotecnia, para obtenção do grau de Mestre.

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS
LAVRAS - MINAS GERAIS
1992

[redacted]

[redacted]

UTILIZAÇÃO DE 6-BENZILAMINOPURINA (BAP), NA PROPAGAÇÃO RAPIDA "IN VIVO" DA BANANEIRA, CULTIVAR MYSORE.

APROVADA: 15 de março de 1993

Prof. Carlos Ramirez de Rezende e Silva

(Orientador)

Prof. Moacir Pasqual

Pesquisador Francisco de Paula Godinho

Aos meus pais,

José Antônio e Maria Augusta.

Exemplos de amor e doação.

Aos meus irmãos,

Josney, Vera, Mara e Rose

pelo carinho e apoio

OFEREÇO

A quem acredita

e luta pela ciência.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradecer talvez seja a tarefa mais difícil deste trabalho, pois, há inúmeras pessoas que de uma forma ou de outra, se fizeram presentes e não são aqui mencionadas, embora lembradas, porque são também responsáveis pela conclusão deste estudo.

À Escola Superior de Agricultura de Lavras - ESAL, em especial ao Departamento de Agricultura, pela oportunidade concedida a realização do curso.

Ao Concelho Nacional de Desenvolvimento Científico - CNPq, pela concessão da bolsa de estudos.

À Coordenadoria de Pós-Graduação do Departamento de Agricultura na pessoa do Professor Moacir Pasqual e Maurício de Souza, pela manifestações de apoio e colaboração para a execução deste trabalho.

Ao Professor Carlos Ramirez de Rezende e Silva, pela orientação, incentivo e amizade.

Ao Professor Moacir Pasqual e ao Pesquisador Francisco de Paula Godinho, pela coorientação e valiosas sugestões.

Ao Professor Amauri A. de Alvarenga pelos esclarecimentos e sugestões.

À Denise Garcia de Santana pela grande contribuição em estatística.

Aos colegas de curso que muito colaboraram através do agradável convívio e amizade e em especial ao João Menegucci pela força transmitida.

Às amigas Tânia, Rosemery e Carise pelo constante apoio e ao Paulo Roberto pelo carinho e atenção.

Aos funcionários do Departamento de Fitotecnia da ESAL pela atenção e dedicação e aos funcionários da biblioteca e pomar pelos serviços prestados.

À Deus por todos os benefícios concedidos.

MUITO OBRIGADO

BIOGRAFIA DA AUTORA

MARLI SILVA, filha de José Antônio da Silva e Maria Augusta da Silva, nasceu em Lavras, Estado de Minas Gerais, a 30 de maio de 1966.

Concluiu o 2° grau na Escola Estadual Dr. João Batista Hermeto em 1984, na cidade de Lavras, Estado de Minas Gerais.

Em 1985 ingressou na Escola Superior de Agricultura de Lavras, Estado de Minas Gerais, graduando-se em Engenharia Agronômica em dezembro de 1989.

Iniciou o curso de Pós-Graduação a nível de Mestrado em Agronomia, área de concentração Fitotecnia, na Escola Superior de Agricultura de Lavras, Estado de Minas Gerais, em março de 1990.

SUMARIO

PAGINA

LISTA DE QUADROS

LISTA DE ABREVIATURAS

BAP - 6-Benzilaminopurina

BA - N.6. Benziladenina

ANA - Acido naftaleno acético

AIB - Acido indole-3-butírico

AIA - Acido indole-3-acético

ABA - Acido abscísico

Tween 20 - Polyoxyethyleno Sorbitan monolanato

1. INTRODUÇÃO

A bananicultura no Brasil ocupa posição de destaque entre as atividades frutícolas, com uma área de aproximadamente 500.000 ha. No ano de 1990, a produção atingiu 5.488.000 toneladas, segundo dados da FAO (1991).

O interesse em se multiplicar clones promissores de bananeira pelo uso de técnicas adequadas de propagação tem aumentado, devido a presença constante de problemas relativos a doenças e pragas consequentes da propagação assexuada que facilita a disseminação de certos patógenos sistêmicos, principalmente o *Fusarium oxysporum* F. sp. *cubense* (E. F. Smith) Sn & Hansen, agente causador do Mal-do-Panamá.

A necessidade de material de plantio, considerando a quase inexistência de viveiristas, também tem estimulado o interesse no aperfeiçoamento dos métodos de propagação. Contudo, espera-se o desenvolvimento de técnicas que possam atender a demanda de mudas em quantidade e sanidade e, que seja viável econômica e técnicamente aos futuros viveiristas.

A propagação convencional da bananeira se dá através de mudas, que são gemas vegetativas desenvolvidas, brotadas do rizoma, e é comum o agricultor usá-las retirando-as diretamente de bananais, já velhos, quase sempre decadentes. Neste caso, mesmo com rigorosa seleção, a sanidade da cultura fica ameaçada, uma vez que mudas

aparentemente sadias podem estar contaminadas, por não apresentarem sintomas visíveis de alguns patógenos, como o *Fusarium*, MARTINEZ et alii (1981).

DANTAS (1988) verificou que pelos sistemas usuais uma bananeira mal chega a produzir 20 boas mudas por ano, e relata que mudas tipo pedaço de rizoma deve ser evitado em plantio definitivo devido a risco de podridão do rizoma. Baseando-se na tendência natural da bananeira de regenerar brotos adventícios à partir de ferimentos de ápices meristemáticos de gemas laterais, criou-se o método de propagação rápida 'in vivo'. Hoje, este método modificado ao longo do tempo por vários autores, tem permitido a produção de material propagativo livre de enfermidades e com potencial para constituir uma fonte contínua de material juvenil, DANTAS et alii (1986).

Embora esta técnica já tenha sua metodologia básica definida, muitos aspectos ainda precisam ser aprimorados. Dentre as várias alternativas de pesquisa destaca-se a aplicação de reguladores de crescimento aos brotos laterais, o que poderia estimular o número de mudas por rizoma.

Considerando esta possibilidade, procurou-se estudar o efeito da aplicação de reguladores de crescimento em brotos desenvolvidos da cultivar Mysore. Não é ainda connhecido o comportamento desta cultivar com relação a esta técnica, mas segundo DANTAS et alii (1986), há cultivares que são mais eficientes quanto ao número de gemas produzidas, possibilitando uma maior produção de brotos.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a produção de mudas adventícias de bananeira 'Mysore' pelo método de propagação rápida "in vivo", submetendo-se brotos de pedaços de rizoma à aplicação de diferentes concentrações de BAP.

2. REVISÃO DE LITERATURA

As musáceas de valor comercial são propagadas vegetativamente através de seu caule subterrâneo ou rizoma. A partir dele originam-se as mudas, que são gemas vegetativas desenvolvidas, usadas preferencialmente devido a sua facilidade de obtenção e manuseio, DANTAS & PEREIRA (1988). No entanto, a propagação vegetativa por brotos em condições naturais de campo, é seriamente limitada por sua baixa taxa de multiplicação, alcançando de 5 a 10 mudas, num ano, por rizoma, VUYLSTEKE & DE LANGHE (1984). Com isto, se faz necessário o estudo de novas técnicas de propagação, aproveitando o potencial que a planta possui para conseguir o máximo de mudas sadias em menor intervalo de tempo.

BARKER (1959) já buscava métodos de propagação de bananeira que produzissem maior número de mudas, plantando brotos jovens de 700 g de peso, oriundos de bananeiras adultas e forçando a brotação pela retirada das bainhas das folhas velhas. Os brotos associados a base, eram então cobertos com terra para desenvolverem, conseguindo-se rendimento de 20.6 brotos por rizoma após 6 meses.

Em outro trabalho de pesquisa, foi obtido produção de 30 mudas de cultivar Mysore, num período de 15 meses. MALDONADO (1990). O sistema de produção utilizado constou do plantio de uma muda, e a partir da touceira formada foram extraídas as plantas, as quais tiveram seus rizomas retalhados em pedaços contendo pelo menos uma gema que

originou uma nova muda, ou foram levadas diretamente para o campo quando seu peso foi inferior a 1 kg.

Com aplicação parcelada de adubo nitrogenado e irrigação, ASCENSO (1967), conseguiu obter da planta matriz de bananeira 'Gros Michel', uma média de 15.5 brotos após 9 meses de plantio. Este autor cita o trabalho de DE LANGHE (1961), no qual se obteve em 6 meses, uma produção de 6 a 8 mudas de 20 a 30 cm de altura da cultivar Bosua, após ter aparado o pseudocaule ao nível do solo e eliminado a gema apical desta cultivar . Com esta técnica de aparar o pseudocaule, BEHAIRY (1985) identificou máxima produção, fazendo cortes a 20 cm da base do rizoma, obtendo após 10 mêses uma média de 5.87 mudas por planta matriz.

Na tentativa de forçar brotações, NAVARRE (1957) conseguiu 187 plântulas de um único rizoma pela formação de 'calos', isto permitiu o uso da técnica em programas de melhoramento para multiplicação de clones. HAMILTON (1965) utilizou esta técnica para estimular o desenvolvimento de plantas, a partir de ferimentos provocados nas gemas laterais dos rizomas, conseguindo 150 plântulas por rizoma em 5 a 7 meses, em regime de casa de vegetação. A partir disto, MENENDEZ & LOOR (1979) estudaram vários tipos de lesões em gemas laterais de rizoma de bananeira 'Giant cavendish' e conseguiram acima de 70 mudas adventícias por rizoma, num período de 60 dias com ferimento em cruz a 0.5cm de profundidade na gema lateral. Segundo estes autores e HAMILTON (1965) as mudas adventícias podem ser removidas com 5 a 8cm de altura, sempre com uma porção do 'calo' em cada uma, estimulando assim a formação de mais 'calo' e plântulas. Ainda com este método, DANTAS et alii (1986) com algumas modificações, observaram dentre as cultivares pesquisadas, uma maior eficiência da 'Grand-naine'; com produção de 72.8 brotos/rizoma. O menor número foi obtido na cultivar Prata-anã, ou seja dois brotos por rizoma.

ARIAS (1987), usando rizomas de 'Grand-naine', próximo à emissão da inflorescência, realizou descapamento dos brotos laterais com 6 a 7cm de diâmetro na base,

conseguiu uma média de 6.3 mudas adventícias por broto tratado, o que resultou em média de 29 mudas adventícias por rizoma.

É interessante relatar que nem todos os brotos emergidos dos rizomas chegam a produzir mudas, mesmo quando tratados adequadamente. Este fato foi observado em rizomas da cultivar Prata-anã, quando apenas 30% do total de brotos conseguiram êxito, DANTAS et alii (1986). Estes mesmos autores verificaram também, que os rizomas com maior diâmetro apresentaram maior número de gemas , o que resultou numa produção superior de brotos.

MARTINEZ et alii (1986), comparando técnicas de multiplicação de mudas de bananeira cultivar Maçã, verificaram que a técnica de HAMILTON (1965) combinada com a de BARKER (1959), ou seja, eliminação da gema central com desenvolvimento normal das gemas laterais, possibilitou o aproveitamento de todas as gemas emergidas do rizoma, e um rápido desenvolvimento das mesmas. A técnica de HAMILTON neste estudo, mostrou a possibilidade de seu uso em pequenos rizomas, com obtenção de razoável número de mudas.

BERG & BUSTAMANTE (1974), após tratamento térmico de rizomas de cultivares de subgrupo cavendish, que ainda não tinham emitido cacho, retiraram os meristemas das gemas laterais e, cultivando em meio nutritivo de KNUDSON (1946), obtiveram 75% de plantas livres de vírus.

Removendo assepticamente os meristemas apicais dos rizomas e cortando-os com 7 a 12 incisões verticais, VESSEY & RIVERA (1981) desenvolveram um método de propagação da bananeira através do cultivo de meristema em meio modificado de MURASHIGE & SKOOG (1962).

No método de propagação de bananeira realizada por MENENDEZ & LOOR (1979), as mudas adventícias surgiram duas a três semanas após o ferimento das gemas

laterais e, foram removidas com 5 a 8 cm de altura, tendo sido possível a primeira remoção 5 a 6 semanas após o ferimento.

MARTINEZ (1978), testando diferentes concentrações de ANA para estimular brotações em rizomas de bananeira 'Pelipita', verificou que aparentemente não se tem benefícios com o uso deste produto. O mesmo foi observado para a 'Mysore' quando se usou o ácido giberélico, o qual não favoreceu as brotações em rizomas submetidos ao processo de propagação rápida "in vivo" FARIA & RODRIGUES (1991).

PASQUAL & PINTO (1988), em revisão sobre fitohormônios e dominância apical, citam que vários autores demonstraram ser as citocininas, substâncias muito ativas na promoção de mitose e divisão celular em cultura de tecido de calo de fumo. Entre as citocininas sintéticas, o BA e o BAP encontram-se entre as mais ativas. No entanto, há dúvidas com relação ao movimento das citocininas em plantas. Alguns autores citam que, aplicações de citocinina em folhas e caules têm efeitos muito localizados na liberação de botões (brotos), vindos da dominância apical ou da translocação direta dos solutos, indicando que o hormônio pode ser muito imóvel na planta. Isto foi também verificado com a aplicação exogena de citocininas por SEMENIUK & GRIESBACH (1985), quando tratou com 25 e 50 mg/ml de BAP gemas axilares, tornando-as mais ativas. Outros estudiosos detectaram a ocorrência de citocininas na seiva do xilema, especialmente no exudato de vários sistemas radiculares, mostrando que o hormônio pode mover-se livremente com a seiva do xilema, PASQUAL & PINTO (1988). Ainda no que diz respeito ao movimento das citocininas em plantas, RAMINA et alii (1979), encontrou que a taxa de absorção e translocação de BAP dependem do regime de luz, sendo melhor em luz constante.

HILLMAN (1984) cita o termo "correlação de crescimento" que descreve a influência das modificações de crescimento entre caules, gemas e folhas, considerando como determinante, a competição em nutrientes e reguladores de crescimento entre a gema apical e

as estruturas laterais, segundo a Teoria Nutritiva de PHILLIP (1969); o meristema apical quando ativo, consome todos os nutrientes ou reguladores de crescimento disponíveis.

As auxinas têm um papel fundamental no controle das brotações. Isto porque, quando a forte dominância apical da bananeira é quebrada através da decaptação da planta principal, reduz o teor desse hormônio, permitindo acumular nos brotos preferencialmente a citocinina, responsável pela formação dos mesmos, DANTAS & PEREIRA (1988), HARRISON & KAUFMAN (1984) e SWENNEN & WILSON (1984).

HARRISON & KAUFMAN (1984), estudando a função dos fitohormônios no transporte e metabolismo na gema apical de aveia, constataram que o ABA, o AIA e o etileno inibiram o transporte do BA para as gemas. O transporte do AIA para a gema foi inibido pelo BA e acetileno. O metabolismo da citocinina e auxina pode também disputar uma função na regulação da dominância apical pela influência de sua disponibilidade nas gemas de aveia.

Sabe-se também da relação das brotações com o índice de citocinina auxina (c/a), observando-se que, com o aumento da distância do ápice e consequente aproximação das raízes, há um aumento nesse índice e o surgimento de brotações, DANTAS & PEREIRA (1988). Skoog & Miller(1957), citados por ALVARENGA (1990), estudando esta relação verificaram a formação de gemas em calo de medula de fumo, quando a concentração de citocinina foi aumentada e a concentração de auxina diminuída.

Resultado semelhante, citado por ALVARENGA (1990), foi obtido por HEIDE (1965) quando estudou o efeito de BAP na formação de gemas e raízes em folhas destacadas de begônia. Notou que elevando-se a concentração do BAP, a formação de gemas aumentou, diminuindo a formação de raízes.

Pesquisas têm mostrado que, juntamente com a técnica desenvolvida por BARKER (1959), incluindo possíveis aprimoramentos feitos pelos métodos assépticos de cultura, aliado ao uso de reguladores de crescimento, meristemas apicais lesionados

(seccionados), um pequeno número de cultivares de bananeiras comestíveis são capazes de uma produção completa de plântulas, CRONAUER & KRIKORIAN (1985).

TEIXEIRA & FERREIRA (1983), utilizaram explantes de brotações laterais de bananeira cultivar maçã em trabalho com cultura de meristema "in vitro". O meio básico de MURASHIGE & SKOOG (1962), acrescido de 5 mg/l de BAP, mostrou após três semanas de cultivo, elevado número de gemas adventícias, representando uma taxa de multiplicação de 20 vezes aproximadamente.

CRONAUER & KRIKORIAN (1984)a, observaram diferentes tipos de brotações nos clones de 'Pelipita' e 'Saba', quando utilizaram o meio MS líquido e solidificado, suplementados com diferentes concentrações de BAP e AIB. O cultivo de apices no meio sólido, mostrou brotações isoladas, enquanto que em meio líquido as brotações formaram-se aglomeradas. A melhor produção de brotos foi verificada no meio 'MS' acrescido de 5mg/l de BAP. Estes resultados foram confirmados pelos mesmos autores em 1985, em trabalho semelhante, realizado com a cultivar Darwarf cavendish.

LAMEIRA (1987), testando diferentes concentrações de BAP em meio 'MS' em cultura "in vitro" de ápices caulinares de bananeira 'Prata', encontrou uma produção de 2.5 brotos por explante, sendo que em concentrações maiores a produção diminuiu. Em outro trabalho de pesquisa, desenvolvido por WONG (1986), foram obtidos resultados semelhantes com as cultivares Mysore e Lady Finger, ambas pertencentes ao mesmo grupo da CV Prata (AAB).

Na propagação "in vitro" de 11 cultivares de bananeira de diferentes genomas (AA, AAA, AAB e ABB), no meio 'MS' modificado com 10μm de BA VULSTEKE & DE LANGHE (1984) conseguiram com sucesso a proliferação de brotos, além de observarem que o grupo genoma parece influenciar a relação e tipo de desenvolvimento proliferativo, onde a alta produção de brotos foi observada especialmente nos genomas AAB e ABB.

SUN (1985) testando o comportamento de 103 variedades de bananeira em cultura de meristemas, observou que a maioria dos clones desenvolveram gemas adventícias, quando o meio continha 5ppm de BA.

DAMASCO & BARBA (1984), estudando o efeito de diferentes concentrações de BA na produção "in vitro" de bananeira cultivar Saba, observaram que a concentração de 10mg/L de BA adicionado ao meio 'MS', atingiu o pico máximo de produção, aproximadamente 37,5 brotos, decrescendo em concentrações maiores.

Resultados semelhantes foram obtidos por COTE et alii (1990), WONG (1986) e SWAMY et alii (1983). Este último autor, além deste dado, verificou em explantes de gemas apicais e axilares de Musa acuminata L, CV Robusta, comportamentos diferentes em relação a produção de mudas. Gemas terminais produziram somente uma planta ao passo que gemas axilares produziram multiplas plantas.

Utilizando pedaços de meristema apical de Musa textiles, cultivadas em meio 'MS' complementado com 40 mg/L de BAP e 80 mg/L de sulfato de adenina, MANTE & TEPPER (1983) obtiveram 4 a 6 brotos por explante em 28 dias de incubação.

MATEILLE & FONCELLE (1988), trabalhando com um método melhorado de micropropagação em clones de bananeira 'Poyo', verificaram que para iniciar a formação de calos e proliferação de brotos, foi necessário alta concentração de BA. Após a repicagem, a produção de brotos também foi alcançada com a mesma concentração de citocinina.

GODINHO (1991), utilizando o método de propagação acelerada "in vivo" em cultivar Prata, constatou que a concentração de 10 mg de BAP/l de solução aplicados na superfície descapada de rizomas e brotos laterais, foi a mais eficiente, dando em média 29,63 brotos adventícios por rizoma.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em março de 1991, sob proteção de Tela plástica "sombrite" com luminosidade de 50% no Setor de Fruticultura da Escola Superior de Agricultura de Lavras, Minas Gerais. Lavras está ocalizada aproximadamente a 918m de altitude, a 21°14'00" de latitude sul e 45°00'00" de longitude W.Gr.

O clima da região é caracterizado por um total de chuvas no mês mais seco inferior a 13mm, temperatura média do mês mais quente 21.6°C e a do mês mais frio 15.8°C sendo a temperatura média anual de 19.3°C e a precipitação total anual de 1493mm de acordo com VILELA & RAMALHO (1979).

Os dados climáticos do município de Lavras, durante o período experimental, encontram-se no Quadro 1.

3.1. Material

Foram utilizados pedaços de rizoma da cultivar Mysore, triploide de origem híbrida entre Musa acuminata Colla e Musa balbisiana Colla pertencente ao genoma AAB, subgrupo Prata, SIMONDS & SHEPHERD (1955), SHEPHERD et alii (1984), MARCIANI - BENDEZU et alii (1986) e MOREIRA (1987). Esta cultivar apresenta as

QUADRO 1 - Médias mensais, para as características climáticas do período experimental, de março de 1991 a fevereiro de 1992, do município de Lavras-MG.

		Temperatura $\bar{X}$				
Ano	Mês	Máxima °C	Mínima °C	Precipitação mm	UR %	Insolação h/dia
1991	Março	27.7	17.9	7.0	81.0	4.4
	Abril	27.6	15.8	3.3	74.4	7.2
	Maio	30.8	13.6	0.0	74.6	6.7
	Junho	25.4	12.8	0.0	69.3	7.8
	Julho	24.6	11.0	0.2	70.5	6.6
	Agosto	26.1	11.9	0.0	61.1	7.1
	Setembro	27.2	13.6	1.5	66.1	5.3
	Outubro	26.7	15.5	6.1	71.0	6.9
	Novembro	29.1	17.3	3.3	73.1	7.1
	Dezembro	28.5	18.1	6.9	80.2	5.1
1992	Janeiro	27.4	18.6	23.1	84.9	3.4
	Fevereiro	27.3	17.2	7.8	78.6	5.3

Dados fornecidos pela Estação Climatológica Principal de Lavras, situada no campus da ESAL, com latitude de 21°14', longitude de 45°00' W e altitude de 918.87m.

vantagens de alta tolerância ao Mal-do-Panamá (*Fusarium oxysporum* F.sp.Cubense), Mal-de-Sigatoka (*Mycosphaerella musicola*) e ao nematóide cavernícola (*Radopholus similis*), constatado em diversos trabalho científicos citados por CAVALCANTI (1991).

Como substrato utilizou-se areia lavada acondicionada em sacos plásticos com capacidade aproximada de 30 litros.

Os pedaços de rizoma com peso em torno de 1kg, foram extraídos de plantas adultas que ainda não haviam emitido inflorescência, procedentes do setor de fruticultura da ESAL.

3.2. Métodos

3.2.1. Delineamento experimental

Foi adotado o delineamento em blocos casualizados com 5 tratamentos e 6 repetições, sendo 4 unidades ou pedaços de rizoma por parcela, resultando um total de 120 pedaços no experimento.

Os tratamentos constituiram-se das soluções de BAP nas diferentes concentrações: T_1-0 mg/l ; T_2-5 mg/l ; T_3-10 mg/l ; T_4-15 mg/l e T_5-20 mg/l de solução.

3.2.2. Instalação e condução do experimento

A pesquisa baseou-se principalmente na metodologia de MENENDEZ & LOOR (1979), com algumas modificações introduzidas por DANTAS et alii (1986), constando das seguintes práticas:

• seleção de touceiras, coleta de rizomas de plantas adultas, que ainda não tinham emitido inflorescência com corte no pseudocaule a 20 cm do colo da planta;

• limpeza do rizoma: corte das raízes e descorticamento;

• retirada cuidadosa das bainhas foliares, para exposição das gemas laterais;

• seccionamento dos rizomas em pedaços de aproximadamente 1 kg;

• imersão dos pedaços de rizoma em uma solução de hipoclorito de sódio 2,5%, diluído em água (1 : 5), por 10 min. Em seguida, outra imersão em solução de benomyl-BENLATE, 60 g/100 L de água, durante 10 min.

• acondicionamento provisório dos pedaços de rizoma em canteiros, cujo substrato foi constituído de areia lavada, por período de 10 dias (ceva);

• seleção, observando a presença de brotações e uniformização das mesmas e nova limpeza dos pedaços de rizoma;

• acondicionamento definitivo em areia lavada e tratada com brometo de metila-BROMEX, contida em sacos plásticos de 35.0 x 50.0 x 15.0 cm, sobre bancada de aproximadamente 1m de altura;

• manutenção da areia dos recipientes sempre úmida;

• descapamento dos brotos aflorados quando estes atingiram um diâmetro de 4 cm na base, para exposição da região meristemática;

• ferimento do meristema apical de cada broto com duas incisões em cruz, a uma profundidade de 1,0 cm;

• aplicação de solução de BAP com um chumaço de algodão nos brotos descapados, na concentração correspondente a cada tratamento, iniciando-se assim a formação de 'calos',

com posterior produção de mudas. Nesta solução foi acrescentado Tween 20 como espalhante adesivo, para melhor fixação do BAP à superfície dos brotos descapados;

- retirada de mudas com pelo menos uma raíz ou pedaço de calo, quando estas atingiram uma altura mínima de 10 cm.

Os instrumentos cortantes utilizados nas operações de eliminação de meristema e retirada de mudas foram desinfetados com álcool etílico 90%.

3.2.3. Avaliações e análises estatísticas

Para avaliação e condução do experimento foram feitas visitas frequentes para tomada de dados e execução das atividades. Foram anotadas as datas do plantio, do descapamento e tratamento dos brotos e da retirada das mudas, para determinação do ciclo de produção. Para a identificação de cada broto tratado, foram utilizados etiquetas, as quais continham a data de aplicação do tratamento.

Foram avaliadas as seguintes características :

- Número médio de mudas produzidas por broto tratado;

- número médio de mudas produzidas por pedaço de rizoma, e estimativa por rizoma;

- período médio em dias do tratamento dos brotos à retirada das mudas, quando estas atingiram altura mínima de 10 cm;

- ciclo médio total de produção de mudas; correspondente ao período que foi do plantio à retirada das mudas.

Como observações complementares determinou-se:

- número médio de gemas afloradas por pedaço de rizoma, ou seja, todas as gemas ou primórdios de brotos que surgiram na superfície descapada do pedaço de rizoma;

- número médio de brotos tratados por pedaço de rizoma; corresponde a todos os brotos que atingiram diâmetro acima de 40 cm na base e que passaram por um tratamento constituído de retirada das bainhas foliares e exposição do meristema vegetativo, incisão no mesmo e aplicação do BAP sobre a sua superfície.

- número médio de mudas obtidas em cada época de coleta; pré-estabelecidas em intervalos de aproximadamente 30 dias.

- Período médio em dias para a coleta da primeira muda; que vai do tratamento dos brotos à retirada da primeira muda dos mesmos.

As análises estatísticas dos dados foram baseadas em modelos matemáticos recomendados para o delineamento experimental adotado, de acordo com GOMES (1985).

Todos os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando-se os níveis de significância de 1 a 5% para o teste F. As comparações entre médias foram feitas pelo quadro de médias e pelas curvas de regressão polinomial.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Poucas são as referências voltadas para a propagação da bananeira, que mostram similaridade ao presente trabalho. Em vista disso, os valores comparativos são limitados, principalmente em relação ao uso de regulador de crescimento na propagação acelerada 'in vivo', estudada neste trabalho. Desta maneira fez-se correlações com resultados advindos de literaturas relacionadas à propagação 'in vitro' e alguns trabalhos de produção de mudas através de incisões meristemática de gemas.

4.1. Número médio de mudas produzidas por broto tratado

Os valores médios para o número de mudas, produzidas por broto tratado, referentes as concentrações de BAP encontram-se no Quadro 2. Observou-se efeito não significativo entre os tratamentos, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de F e regressão polinomial.

Constatou-se entretanto, que a aplicação do tratamento de 5 mg de BAP/l de solução, possibilitou a produção média de 2,50 mudas por broto tratado, decrescendo nos demais tratamentos. A média geral foi de 2,07 mudas por broto tratado. De maneira geral todos os tratamentos que envolveram o uso de BAP foram superiores.

QUADRO 2 - Número médio de mudas produzidas por broto tratado e por pedaço de rizoma, nas diferentes concentrações de BAP, cultivar Mysore, no método de propagação rápida "in vivo". ESAL - Lavras - MG, 1992.

Tratamentos (mg/l)	Mudas produzidas por broto tratado Nº	Mudas produzidas por pedaço de rizoma Nº	Estimativa de mudas por rizoma Nº
0	1.88	2.70	10.80
5	2.50	3.50	14.00
10	2.30	2.80	11.20
15	1.66	2.90	11.60
20	2.05	2.80	11.20
Média geral	2.07	2.94	11.76

Efeitos não significativos de qualquer fonte de variação.

A produção de 1,88 mudas por broto tratado, obtida na testemunha, foi inferior a obtida por DANTAS et alii (1986), que variou de 2,0 a 18,2 mudas para 10 cultivares estudadas. inferior a MENENDEZ & LOOR (1979) com a cultivar Giant cavendish, com variação de 9,0 a 18,1 mudas e ainda inferior a ARIAS (1987) com produção de 6,3 mudas por broto tratado.

Com isto, pode-se dizer que a cultivar Mysore produziu um resultado bastante inferior aos obtidos para as demais cultivares citadas. Esta informação tem confirmação através de FARIA & RODRIGUES (1991), que obteve uma média de duas mudas por broto lateral, com esta mesma cultivar, usando diferentes concentrações de ácido giberélico em duas épocas distintas, ou seja, imediatamente após o descapamento do broto e após a formação do 'tecido caloso'.

SWAMY et alii (1983) e DAMASCO & BARBA (1984), em produção 'in vitro' de mudas de bananeira cultivares Saba e Robusta, respectivamente, encontraram para a dosagem de 10 mg de BAP/l de solução, o ponto de máxima produção. Já CRONAUER & KRIKORIAN (1984)a e TEIXEIRA & FERREIRA (1983) cultivando 'in vitro' ápices caulinares de 'Philipine lacatan', 'Grand naine', 'Saba', 'Pelipita' e 'Maça' conseguiram grande proliferação de brotos com a concentração de 5 mg de BAP/l de solução.

Para a cultivar Prata de mesmo genoma da 'Mysore', LAMEIRA (1987) encontrou maior produção de brotos por explante com a concentração de 2,5 mg/l de BAP de solução, decrescendo em concentrações mais elevadas, mostrando certa semelhança ao resultado obtido neste trabalho. Ainda para a cultivar Prata, foi verificado queda de produção de mudas por broto tratado com concentrações de BAP acima de mg/l em sistema de propagação 'in vivo', em trabalhos conduzidos por GODINHO (1991) e MENEGUCCI (1993).

Os resultados obtidos neste trabalho se mostraram inferiores à maioria dos trabalhos citados com as várias cultivares, porém, são semelhantes àqueles obtidos com a

cultivar Prata, de mesmo grupo genômico, indicando uma provável diferença genética entre os grupos com relação ao potencial propagativo.

Outras hipóteses seriam os danos em gemas laterais e pouco visíveis, quando da retirada das bainhas foliares, tanto do rizoma-mãe quanto das gemas laterais, bem como a competição nutricional entre gemas no rizoma e também a aplicação do regulador de crescimento imediatamente após o descapamento e ferimento do broto, já que esta época foi considerada inadequada por FARIA & RODRIGUES (1991).

4.2. Número médio de mudas produzidas por pedaço de rizoma

Os valores médios obtidos em relação ao número de mudas produzidas por pedaço de rizoma são mostradas no Quadro 2. Verificou-se efeito não significativo, para os tratamentos.efetuados, a um nível de 5% de probabilidade para o teste de F e também para a análise de regresão polinomial. A média geral dos tratamentos foi de 2,94 mudas por pedaço de rizoma, correspondendo a 11,76 mudas estimadas por rizoma inteiro.

Devido a uutilização de pedaços de rizoma, as possíveis comparações com outros trabalhos só se fazem compatíveis quando utiliza-se o valor estimado de mudas obtidas por rizoma, a partir dos dados verificados para 1/4 de rizoma.

Verificou-se maior produção de mudas para o tratamento com 5 mg de BAP /l de solução, o qual superou a testemunha em 29,5%.

De maneira geral, constatou-se resultados oscilatórios entre as concentrações estudadas, impossibilitando a previsão de resultados fora deste limite. Entretanto, a maioria dos trabalhos realizados até o momento, tanto "in vitro" como "in vivo" mostram produções superiores de mudas nas concentrações mais baixas do regulador de crescimento, fato confirmado com a utilização de 5 mg de BAP/l de solução.

Quanto ao que afirma HAMILTON (1965), ser possível obter até 150 plântulas de um único rizoma a partir de ferimentos feitos em gemas laterais, este trabalho encontrou resultados bastante inferiores para a cultivar Mysore. Do mesmo modo MENENDEZ & LOOR (1979) com a cultivar Giant cavendish, obtiveram 98 plântulas por rizoma. Comportamento também superior foi verificado com a cultivar Grand-naine, 72,8 e 29,0 mudas obtidas por DANTAS et alii (1986) e ARIAS (1987), respectivamente.

A produção de mudas estimada em 11,76, obtidas no presente trabalho foi bastante semelhante a produção obtida por FARIA & RODRIGUES (1991), 11,8 mudas por rizoma com a mesma cultivar, utilizando ácido gibérico em brotos laterais.

Aplicando-se BAP nas gemas laterais da cultivar Prata MENEGUCCI (1993) verificou uma média de ,4,67 mudas por rizoma, enquanto GODINHO (1991) conseguiu em valores médios, 16 mudas por rizoma, utilizando diferentes concentrações de BAP, aplicadas em toda a superfície do rizoma e brotos laterais descapados. Isto talvez seja uma explicação para o maior número de mudas produzidas em relação ao presente caso, considerando ainda a condução do experimento ter sido em casa de vegetação onde as condições climáticas são controladas. A média geral aproximou-se também à obtida por MARTINEZ et alii (1986), quando utilizou a técnica de HAMILTON (1965) com a cultivar Maçã.

Para a cultivar Prata-anã, DANTAS et alii (1986) verificaram uma produção inferior ou seja, 2,0 mudas por rizoma. Da mesma forma DE LANGHE (1961) e BEHAIRY (1985) constataram médias de 5,87; 7,0 mudas no período de 6 a 10 meses em condições de campo.

Com relação ao efeito do BAP, mesmo não tendo sido detectado significância para as concentrações testadas, o melhor desempenho foi verificado com 5 mg de BAP/l de solução, concordando com CRONAUER e KRIKORIAN (1984)b, TEIXEIRA & FERREIRA (1983)

e SUN (1985), os quais cultivando "in vitro" ápices caulinares de bananeira, constataram uma maior produção de brotos por explante nesta concentração.

Já DAMASCO & BARBA (1984), SWAMY et alii (1983), WONG (1986), observaram um pico máximo de produção "in vitro" com 10 mg/L, observando um decréscimo em concentrações maiores. Quando comparado ao método convencional em campo citado por VUYLSTEKE & DE LANGHE (1984), o qual mostrou uma produção de 10 mudas por rizoma por ano, o resultado não se mostrou superior.

Considerando-se que em algumas pesquisas realizadas anteriormente, os resultados possam ter sido superiores em relação ao número de mudas, deve-se salientar hipóteses, fatos e constatações que possivelmente afetam os resultados, quando utiliza-se esta metodologia de propagação. Estas diferenças podem estar relacionadas entre outras, com a cultivar e diferenças entre as gemas laterais.

Esta suposta diferença entre as gemas laterais pode ser devida à variações no estádio de maturação do rizoma-mãe e das próprias gemas laterais, visto que esta característica não foi avaliada nos rizomas utilizados. Podem ter ocorrido também danos em gemas laterais pouco visíveis, no momento da retirada das bainhas foliares, tanto do rizoma-mãe quanto dos brotos laterais.

Observou-se que algumas gemas foram totalmente improdutivas, mesmo quando tratadas, fato também relatado por DANTAS et alii (1986) e FARIA & RODRIGUES (1991).

Uma hipótese a ser considerada é a respeito das características genéticas das cultivares, pois tem-se verificado uma baixa produção de brotos com a cultivar Prata, de mesmo grupo genômico da 'Mysore', mesmo em condições "in vitro", LAMEIRA (1987) e VUYLSTEKE & DE LANGHE (1984). O fato da maioria das cultivares de genoma AAB citadas,

apresentarem baixa produção de mudas, talvez possa tornar o resultado obtido dentro do limite esperado.

Baseado nestas hipótese, torna-se necessário realizar mais estudos no sentido de aperfeiçoar este método, que pode ser de grande valia para a rápida multiplicação de brotos, como comparar cultivares, verificar metodologias de aplicação de regulador de crescimento e testes ambientais para verificar a influência destes fatores sobre o aproveitamento dos reguladores de crescimento.

4.3. Período médio em dias do tratamento dos brotos à retirada de mudas

No Quadro 3, são apresentadas as médias para o tempo de formação das mudas , isto é, intervalo em dias entre o tratamento dos brotos à retirada das mesmas. Não houve efeito significativo entre os tratamentos, para o teste de F e análise de regressão polinomial ao nível de 5% de probabilidade.

Constatou-se no entanto, que a aplicação de BAP mostrou um pequeno alongamento do ciclo em relação a testemunha. O tratamento de 20 mg de BAP/l de solução, foi o que mais prolongou o ciclo, alcançando um período de 163,45 dias, sendo a média geral de 147,76 dias.

Nesta fase foram necessários até 15 dias para formação do tecido caloso, contados a partir do ferimento dos meristemas apicais nos brotos laterais, com variação de 7-15 dias, também verificada por HAMILTON (1965).

Para o surgimento das plântulas nos brotos laterais, a partir deste 'tecido caloso', foi observado um período médio de 45 dias. A partir destas informações, pode-se estimar um gasto de aproximadamente 88 dias para se obter uma muda com 10cm de altura, a partir do surgimento da plântula.

Com relação a este período GODINHO (1991) observou resultado adverso com a cultivar Prata, isto é, encurtamento do ciclo quando se aplicou BAP nos brotos laterais constatando média geral de 42,85 dias, bastante reduzida para obtenção de mudas quando comparada ao presente trabalho.

O alongamento do ciclo no presente caso é confirmado pelos 56 dias obtidos por HAMILTON (1965), com a cv Pisang-lilian e por DANTAS et alii (1986), com a cultivar Prata-anã, sem o uso de regulador de crescimento.

Para as cultivares Imperial e Grand-naine, observou-se intervalos menores de tempo, ou seja, 30,9 e 30,0 dias respectivamente verificados por DANTAS et alii (1986) e ARIAS (1987).

Em trabalho com a cultivar Giant-cavendish (AAA), MENENDEZ & LOOR (1979), iniciaram a retirada de plântulas com 5 cm de altura aos 35 a 42 dias, mostrando também um ciclo reduzido quando comparado ao presente trabalho.

O prolongamento do período nesta fase do processo é também citado por MENEGUCCI (1993) em observações de seu trabalho de dissertação com a cultivar Prata, verificando um gasto de 168 dias do tratamento dos brotos à retirada das mudas.

O alongamento deste período pode estar relacionado com a regeneração de bainhas, nas gemas laterais, atrasando a formação do 'tecido caloso' e consequentemente todo o processo. Esta regeneração, quando ocorreu, foi corrigida com uma nova incisão à profundidades maiores, ou seja, até atingir o tecido de maior consistência, que demonstrou ser mais eficiente.

QUADRO 3 - Períodos médios, em dias, utilizados no processamento das diferentes fases do método de propagação rápida "in vivo", cultivar Mysore, em diferentes níveis da BAP. ESAL, Lavras - MG, 1992.

Tratamento (mg/L) de BAP	Tratamento dos brotos à retirada das mudas (dias)	Vida útil do pedaço de rizoma (dias)
0	124.68	355.16
5	161.47	354.50
10	144.24	357.70
15	144.95	362.50
20	163.45	354.50
Média geral	147.76	356.87

Efeitos não significativos de qualquer fonte de variação.

Outra explicação para estas divergências, seria as condições em que se conduziu o experimento. Esta possibilidade pode ser verificada pela semelhança de resultado apresentada por MENEGUCCI (1993), cujo trabalho foi realizado nas mesmas condições climáticas, ou seja, baixas temperaturas durante parte do período experimental.

A baixa temperatura nesta fase, abaixo de 15 °C, ou até mesmo na fase anterior, poderia ser responsável pelo aspecto de "dormência" verificada em algumas gemas, as quais retomavam o desenvolvimento normal quando ocorria elevação. A temperatura é um fator que exerce influência considerável sobre o fenótipo das plantas GOMES (1986).

Sob baixas temperaturas, é marcante a demora no crescimento de brotos, SOUZA (1972). Outro aspecto mencionado pelo autor se refere às condições nutricionais necessárias para o desenvolvimento das mudas, fato que deve ser levado em consideração, uma vez que o substrato utilizado constituiu-se de areia lavada, o que leva a dedução de que as mudas se formaram e desenvolveram apenas com as reservas contidas no rizoma; as mudas com reservas alimentares insuficientes gastam o dobro do tempo necessário para se desenvolverem.

A partir destas informações, sugestões podem ser feitas a nível de pesquisa. A 'Mysore', por tratar-se de uma cultivar recente no Brasil e pouco explorada comercialmente, não tem suas exigências nutricionais bem definidas, o que sugere trabalhos utilizando substratos mais ricos e fertilizações posteriores, fazendo com que as gemas não dependam somente da reserva encontrada no rizoma.

4.4. Ciclo médio total de produção de mudas

Pelos dados do Quadro 3, observa-se que, para o período de vida útil do pedaço de rizoma, que por esta técnica representa o número de dias do plantio até a produção da última muda não houve diferença significativa em função dos tratamentos, pelo teste de F e análise de regressão polinomial ao nível de 5% de probabilidade. A média geral foi de 356,87 dias, sendo que o maior período foi verificado para o tratamento com 15 mg de BAP /l de solução, representado por 362,50 dias, dos quais 60 dias aproximadamente foram gastos até o início dos tratamentos.

Com relação a esta variável, ARIAS (1987) verificou um período de 198 dias e GODINHO (1991) 141,84 dias, inferiores em relação ao presente trabalho. Da mesma maneira, DANTAS et alii (1986) observaram variações entre as cultivares estudadas, de 116,3 a 280,0 dias. Concluíram que este período está diretamente relacionado com o

apodrecimento precoce do rizoma e que parece existir um comportamento diferencial das cultivares .

Um resultado que supera o valor obtido nesta pesquisa foi conseguido por MENEGUCCI (1993), com rizoma inteiro. Observou um período de vida útil em torno de 450 dias, sendo ambas realizadas em condições ambientais semelhantes.

Independente de qualquer avaliação de tratamento, observou-se o ciclo de produção de mudas do pedaço de rizoma de 300 dias, superior às médias encontradas por GODINHO (1991), ARIAS (1987), HAMILTON (1965) e DANTAS et alii (1986), que foram de 110, 110, 150 e 111 dias respectivamente e bem mais longo que os 60 dias citados por MENENDEZ & LOOR (1979). Os resultados encontrados por BARKER (1959), ASCENSO (1967) e DE LANGHE (1961) em propagação de campo, mostraram também precocidade com 180, 270 e 180 dias. Já MENEGUCCI (1993), verificou um ciclo mais longo, com 289 dias.

Apesar do resultado obtido se aproximar do convencional, pode ser considerado superior quando levado em conta a baixa capacidade de produção de mudas pela cultivar Mysore, mostrada no trabalho de FARIA & RODRIGUES (1991).

O alongamento da vida útil pode estar aliado aos cuidados assépticos no tratamento dos rizomas, manutenção do nível ótimo de umidade do substrato e ainda devido a característica própria da cultivar, já que os pedaços de rizoma da cultivar Mysore, utilizados neste trabalho, mostraram baixa produção de mudas nesta época, mesmo não apresentando sinais de apodrecimento.

O período de vida útil superior observado é de grande valia, considerando-se que o experimento foi conduzido sob proteção de telado, onde o controle de temperatura, fator limitante, e umidade relativa não foram efetuados. Outra observação a ser feita é que os

pedaços de rizoma possuíam cortes e áreas expostas muito maiores que o rizoma inteiro o que o torna mais sujeito a putrefações.

O uso de pedaço de rizoma como muda a nível de campo, é feito com restrição, devido ao problema anteriormente citado. Neste trabalho foi adotado por ser possível deste modo, uma vistoria interna que permitiu uma eficiente visualização de doenças e pragas, facilidade de manuseio, além de não se tratar aqui do seu uso como muda propriamente.

Em sequência aos trabalhos realizados até então, sugestões podem ser feitas, quanto ao uso de reguladores de crescimento em novas concentrações, quanto ao desempenho de cultivares com o uso desta técnica, testar novos substratos prevendo conservação de umidade com o uso de casca de arroz, bagaço de cana e ainda recipientes mais práticos, como por exemplo, canteiros suspensos.

O objetivo final deverá ser o de melhorar a eficiência do método, utilizando-se técnicas, estruturas e equipamentos que possam ser viáveis até mesmo à nível de produtores.

4.5. Observações complementares

4.5.1. Número médio de gemas afloradas por pedaço de rizoma

Observou-se neste trabalho um afloramento médio de 1,95 gemas, variando de 1 a 4 por pedaço de rizoma que estimado para rizoma inteiro, teríamos 7,80 gemas afloradas. Este valor é superior ao obtido por GODINHO (1991), quando trabalhou com a cultivar Prata que obteve uma média 3,60 gemas aflorada por rizoma. MENENDEZ & LOOR (1979), observaram valor mais próximo, ou seja, média de 6,0 gemas afloradas por rizoma

em 'Giant-cavendish'. Com o mesmo processo ARIAS (1987), conseguiu produção de 4,6 gemas por rizoma, com a cultivar Grand-naine.

Com o objetivo de comparar várias técnicas de multiplicação de mudas, MARTINEZ et alii (1986), não observaram diferenças significativas entre os métodos testados, porém destaca-se o maior afloramento de gemas quando se usou o método de HAMILTON (1965) com corte das bainhas rente ao rizoma e enraizamento das mudas separadas do mesmo.

Efetuando-se uma comparação do desempenho de várias cultivares quanto ao número de gemas produzidas, DANTAS et alii (1986), observaram maior eficiência das cultivares Grand-naine e Figo cinza com 5,3 e 6,0 gemas por rizoma respectivamente. As cultivares Maçã e Prata-anã, pertencentes ao mesmo genoma da cultivar estudada AAB, apresentaram uma produção de 5,0 e 2,0 gemas respectivamente.

Com relação a esta característica, nota-se um comportamento superior da cultivar Mysore em relação às demais citadas, em condições naturais, ou seja, sem aplicação de regulador de crescimento.

O grupo genômico parece influenciar a relação e tipo de desenvolvimento proliferativo VUYLSTEKE & DE LANGHE (1984). A partir disto pode-se dizer que a média estimada de 7,8 gemas afloradas no rizoma da cultivar Mysore foi satisfatória uma vez que já se verificou em vários trabalhos de campo e "in vitro" baixa taxa de multiplicação, com outras cultivares do mesmo grupo.

4.5.2. Número médio de brotos tratados por pedaço de rizoma

Observou-se uma média de 1,46 brotos por pedaço e estimativa de 5,84 brotos por rizoma inteiro. Esta produção foi superior à verificada por MENENDEZ & LOOR

(1979) com a cultivar Grand-naine, que foi de 4,0 brotos tratados por rizoma. DANTAS et alii (1986), obtiveram resultado ainda menor para a cultivar Prata-anã pertencente ao grupo genomico (AAB) com apenas 1,0 broto tratado por rizoma.

A cultivar Prata mostrou-se inferior com relação a este dado, tanto para condução em telado realizado por MENEGUCCI (1993), quanto em casa de vegetação realizado por GODINHO (1991). Estes autores obtiveram respectivamente 5,53 e 2,82 brotos tratados por rizoma.

O nível de produção obtido foi bastante próximo ao verificado por FARIA & RODRIGUES (1991) para a mesma cultivar e mesmo sistema de propagação conseguindo 5,85 brotos tratados por rizoma. Este fato vem reforçar a possibilidade de que esta pode ser uma característica própria da cultivar Mysore.

Os trabalhos citados apresentam número de brotos tratados inferior ao número de gemas afloradas com diferentes amplitudes entre as cultivares mostrando um comportamento diferenciado entre as mesmas com relação ao aproveitamento das gemas laterais.

Foi verificado um aproveitamento em torno de 70,4%, isto é, de cada 100 gemas afloradas, 70,4 atingiram o diâmetro de 4,0 cm na base, resultado semelhante ao obtido por GODINHO (1991) e MENEGUCCI (1993) com a cultivar Prata . Ainda para cultivares de genoma (AAB), DANTAS et alii (1986) registraram taxas de 30 e 50%, para as cultivares Prata-anã e Maçã, respectivamente. Para o grupo cavendish o aproveitamento foi de 50,3%, MENENDEZ & LOOR (1979).

MARTINEZ et alii (1986), observou diferenças sensíveis no aproveitamento das gemas laterais, quando testou diferentes técnicas. Verificou um aproveitamento de 100%, quando foi feito eliminação da gema central com desenvolvimento normal das gemas laterais, ou seja, combinação dos métodos de multiplicação de HAMILTON

(1965) e BARKER (1959). Apenas pela metodologia de HAMILTON (1965), o aproveitamento das gemas laterais foi inferior, ou seja 44,60%.

Uma possível explicação para estas diferenças, seria a existência de concorrência nutricional entre as gemas. Esta variação de comportamento entre as gemas de um rizoma, foi observada por BARKER (1959), o qual afirmou que nem todas as gemas ou brotos se tornam mudas ou plantas definitivas, apesar de estudos morfológicos indicarem que um rizoma pode emitir até 30 gemas, proporcionalmente ao número de folhas lançadas MOREIRA (1987).

Outra hipótese a ser ressaltada para o comportamento diferencial das gemas de um mesmo rizoma, quanto a sua capacidade de se desenvolver, poderia ser o tempo gasto pelas gemas mais velhas para concluírem seu desenvolvimento fisiológico, concorrendo com as mais jovens, quanto a força de dreno. A disposição simpodial das gemas no rizoma, isto é, em círculos concêntricos de diferentes diâmetros,resulta num gasto maior de tempo até que aquelas pertencentes aos arcos de círculos mais internos aflorem, o que as vezes não ocorre, devido a exaustão ou mesmo o apodrecimento do rizoma.

4.5.3. Número médio de mudas em cada época de coleta

No Quadro 4 observa-se o número médio de mudas referentes a cada época estabelecida. Constatou-se valores inferiores nas etapas inicial e final do processo.

O período de coleta de mudas se estendeu de outubro de 1991 a março de 1992. A intensidade de coleta foi superior nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro com pico de produção em janeiro, aproximadamente 300 dias após o acondicionamento dos rizomas. A retirada das primeiras mudas pode ter provocado um estímulo nos 'calos' com maior produção nos meses seguintes, até quando do esgotamento do rizoma.

Com relação às concentrações de BAP usadas, nota-se comportamentos diferentes dentro e entre cada época. Constatou-se desempenho superior do tratamento com 5 mg de BAP/l de solução, nos meses de maior produção de mudas, dez./jan., ao contrário do observado nas fases inicial e final.

Quanto ao pico de produção, MARTINEZ et alii (1986), fez observação semelhante, ou seja, pico no meio do período e decréscimo em seguida, para todos os métodos testados. A diferença em relação ao presente trabalho, foi quanto a duração do período que foi de aproximadamente 180 dias no presente caso e 30 dias para o trabalho de MARTINEZ (1985).

DANTAS et alii (1986) verificaram para as cultivares que estudaram, um período bastante reduzido, com média geral de 14,7 dias, variando de 9,8 dias para a cultivar Padath a 29,9 dias para a Imperial. Já no trabalho realizado por FARIA & RODRIGUES (1991), com a cultivar Mysore e nas mesmas condições experimentais desta pesquisa, o resultado foi semelhante, 210 dias aproximadamente.

QUADRO 4 - Número médio de mudas estimado por rizoma, em cada época de coleta, no método de propagação rápida 'in vivo', cultivar Mysore, ESAL - Lavras-MG, 1992.

Tratamento mg/l de BAP	Época de coleta (mes/ano)					
	10-91	11-91	12-91	1-92	2-92	3-92
0	1.33	1.50	2.50	2.50	1.66	1.66
5	0.66	2.83	3.66	3.50	2.50	0.83
10	1.33	1.66	1.50	2.83	2.00	1.83
15	1.66	2.50	2.50	1.16	3.16	0.66
20	0.83	1.66	2.33	2.50	2.83	1.00
Média geral	1.16	2.03	2.49	2.50	2.43	1.09

Este prolongamento de ciclo pode estar relacionado com características da própria cultivar, que é reforçada pela semelhança de resultados obtidos por FARIAS & RODRIGUES (1991). Uma outra possível explicação é buscada nas condições climáticas observadas durante a condução deste experimento, na qual verificou-se temperaturas mais baixas nas épocas inicial e final de coleta. Considerando-se ainda que dentro do telado, as temperaturas eram mais baixas do que externamente.

4.5.4. Período médio em dias para coleta da primeira muda

O período médio do tratamento dos brotos à retirada da primeira muda foi de 167, 152, 170, 176 e 147 dias respectivamente para os tratamentos 0, 5, 10, 15 e 20 mg de BAP/l de solução. A média geral foi de 161 dias. Observou-se que o tratamento de maior concentração de BAP apresentou uma certa precocidade na obtenção de mudas.

No trabalho de MENENDEZ & LOOR (1979), a primeira remoção de mudas se deu em torno de 30 dias, mostrando alto grau de precocidade quando comparada a presente pesquisa. DANTAS et alii (1986), considerando o período do início dos tratamentos ao início de retirada dos brotos, constataram pequena variação entre cultivares, destacando-se no limite inferior à 'Imperial' com 30,9 dias e no superior a 'Prata-anã' com 56,0 dias.

Provavelmente o retardamento ou demora na retirada da primeira muda foi devido a condições de baixas temperaturas registradas entre o tratamento dos brotos e o afloramento e desenvolvimento das gemas. Nesta fase observou-se uma paralização no desenvolvimento das gemas laterais do rizoma, as quais voltaram a se desenvolver quando ocorria elevação da temperatura. A temperatura mais baixa registrada foi de 11°C, com média mensal em torno de 20°C.

Outra possibilidade estaria relacionada ao momento de aplicação do regulador de crescimento, uma vez que é citado por FARIA & RODRIGUES(1991), que a aplicação imediata do regulador de crescimento nas gemas descapadas de cultivar Mysore, ou seja, antes da formação do 'tecido caloso', inibe a brotação.

Outra afirmação que também pode justificar o maior gasto de tempo nesta fase é que a velocidade de absorção e translocação de BAP dependem da presença de luz, sendo melhor em luz constante, RAMINA et alii (1979), o que não aconteceu .

Desta maneira constatou-se que o uso desta metodologia de propagação nas condições climáticas de Minas Gerais, deverá ser restrito ao período de maiores temperaturas entre os meses de outubro a março. Fora desta época só seria viável através do uso de estruturas como casa de vegetação.

5.0 CONCLUSÕES

Para as condições em que o experimento foi conduzido, concluiu-se que:

1. A utilização de BAP dentro das concentrações 0, 5, 10, 15 e 20 mg de BAP/l de solução não influenciaram na produção de mudas e no ciclo de produção.

2. A concentração de 5mg de BAP/l de solução sobressaiu-se, com produção de 3,5 mudas por pedaço de rizoma, com estimativa de 14,0 mudas por rizoma inteiro, superando a testemunha em 29,5%.

3. A aplicação de BAP, causou ainda, prolongamento do período que vai do tratamento do broto à retirada de mudas. O ciclo total médio de produção foi de aproximadamente 300 dias, com rendimento de 1,0 muda a cada 25,0 dias.

4. A utilização de pedaços de rizoma mostrou-se viável pela eficiência em termos de sanidade, fácil manuseio e vida útil com média de 356,87 dias.

5. O uso de Telado só é viável em regiões com condições climáticas mais favoráveis à cultura.

6.0 RESUMO

O presente trabalho foi realizado, sob proteção de tela plástica "sombrite" com luminosidade de 50%, na Escola Superior de Agricultura de Lavras, em Lavras, Minas Gerais, com o objetivo de avaliar a produção de mudas adventícias da bananeira 'Mysore' pelo método de propagação rápida, "in vivo", submetendo-se pedaços de rizoma à aplicação de 0, 5, 10, 15 e 20 mgde BAP/l de solução, aplicadas sobre os brotos laterais descapados.

Os tratamentos não mostraram diferenças significativas com relação a produção de mudas. Contudo, notou-se maior eficiência da concentração de 5mg de BAP/l de solução, resultando 3,50 mudas por pedaço de rizoma, ou seja, 14 mudas estimadas por rizoma.

Observou-se um alongamento do período que vai do tratamento dos brotos à retirada de mudas, para os tratamentos que levaram aplicação de BAP, sendo que a maior concentração foi a que mais prolongou este período. O ciclo total médio de produção de mudas foi de aproximadamente 300,0 dias o que significa 1,0 muda produzida a cada 25,0 dias. A utilização de pedaços de rizoma mostrou-se viável pela eficiência em termos de sanidade, fácil manuseio e vida útil com média de 356,87 dias.

O uso de telado não se mostrou eficiente com as condições climáticas da região, sendo viável em regiões com condições climáticas mais favoráveis.

7.0 SUMMARY

THE UTILIZATION OF 6-BENZINALAMINOPURINE (BAP) IN THE QUICK "IN VIVO" PROPAGATION OF BANANAS "MYSORE " CULTIVAR

This presente work was carried out under a plastic screen protection "sombrite" with 50% luminosity in the Escola Superior de Agricultura de Lavras, ESAL, LAVRAS - MINAS GERAIS, with the purpose to evaluate adventitious banana "Mysore" scions production by quick "in vivo" propagation method by treating rhyzomes pieces to 0, 5, 10, 15 and 20 mg of BAP/l of solution, applied over cutted off lateral buds.

The treatment did not show significant difference related to scions production. However, noticed higher concentration efficiency of 5 mg of BAP/l of solution, resulting on 3.50 scions by rhyzomes pieces, or, 14 stimated scions by rhyzome.

Also noticed a prolonged period that goes from buds treatment to collecting of scions for the BAP applications treatment, higher concentration did prolong this period. A total cycle average scions production was nearly 300.0 days that means 1.0 scion at every 25.0 days. The rhyzome piece utilization showed viability by efficiency in sanity therms, easy handly and useful life with 356.87 days in average.

The screen usage did not show efficiency with climatics region conditions, been viable in regions with more favorabile climatics conditions.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

01. ALVARENGA, A. A.. **Substâncias de crescimento e regulação do desenvolvimento vegetal.** Lavras, ESAL/COOPESAL, 1990. 54p.

02. ARIAS, M. E. M. Sistema de propagacion rápida da banana (*Musa* AAA), método alterno el convencional y el de cultivo de tijidos. **Asbana**, S. José, 11(28): 12-5, 1987.

03. ASCENSO, J. C. A simple technique the multiplication of banana planting material. **Tropical Agriculture**, Trinidad, 44(3):243-4, 1967.

04. BARKER, W. G. A system of maximum multiplication of the banana plant. **Tropical Agriculture**, Trinidad, 36(4):275-84, 1959.

05. BEHAIRY, Z. H. System of maximum multiplication of Hindi banana suckers. **Annals of Agriculture Science**, Fac. Agric.; Ain Shams Univ., Cairo, Egypt. 30(1):569-78, 1985.

06. BERG, L.A. & BUSTAMANT, M. Heat tratment and meristem culture for the production of virus free bananas. **Phitopathology**, ST. Paul, 64(3):320-2, 1974.

07. CAVALCANTI, R. L. R. R. ; SANTOS, P. C. F. & LEMOS, E. E. P. Teste de palatabilidade e aceitação da banana "Mysore" pelo mercado consumidor. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das ALmas, 13(2):175-9, 1991.

08. COTE, F. ; ALVARD, D. ; DOMERGUE, R. ; NAVARRO-MASTACHE, L. & TEISSON, C. Micropropagation 'in vitro' du bananier. In: **Fruit**-Especial Bananes, Paris, IRFA, 1990. p. 112-4.

09. CRONAUER, S. S. & KRIKORIAN, A. D. Asseptic multiplication of banana from excised floral apice. **Hortscience**, Alexandria, 20(4):770-1, 1985.

10. _____ & _____. Multiplication of **Musa** from escised stem tips. **Annals of Botany**, London, 53(3):321-8, 1984a.

11. _____ & _____. Rapid multiplication of banana and plantains by 'in vitro' shoot tips culture. **Hortscience**, Alexandria, 19(2):234-5, 1984b.

12. DAMASCO, O. P. & BARBA, R. C. 'In vitro' culture of 'saba' banana (**Musa** sp cv. Saba (BBB)]. **Philippine Agriculture**, Manila, 67(3):351-8, July/Sept. 1984.

13. DANTAS, J. L. L. As mudas saem do olho, **Globo Rural**, Cruz das ALmas, 3(31):17-21, abr. 1988.

14. _____ & PEREIRA, G. A. G. Propagação da bananeira 'in vivo'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, 10(1):53-63, 1988.

15. _____ ; SHEPHERD, K. & ALVES, E. J. Propagação rápida da bananeira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, 12(133):33-8, jan. 1986.

16. DE LANGHE, E. de. Multiplication vegetative in plantation du bananier plantain 'Bosua' **Bulletin Informative**, INEAC, 10: 69-90, 1961.

17. FAO PRODUCTION YERRBOOK-1990. Roma, FAO, V.44, 1991. (Collection FAO. Statistcs, 99)

18. FARIA, J. L. C. & RODRIGUES, A. E. C. Utilização do ácido giberélico na propagação rápida da bananeira "Mysore". **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das ALmas, 13(3):187-91, 1991.

19. GODINHO, F. P. **Efeito de doses de 6-Benzinolaminopurina na propagação de mudas de bananeira (Musa sp.) cultivar Prata, pelo método de propagação rápida 'in vivo'.** Lavras, ESAL, 1991. (Tese MS).

20. GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental.** 11.ed. Piracicaba, Nobel, 1985. 446p.

21. HAMILTON, K. S. Reproduction of banana from adventicius buds. **Tropical Agriculture,** Trinidade, 42(1):71-3, 1965.

22. HARRISON, A. M. & KAUFMAN, P. B. The role hormone transport and metabolism in apical dominance in oats. **Botanic Gazett,** Chicago, 145(3):393-7, 1984.

23. HILLMAN, J. R. Apical dominance. In: WILKIN, I. & MALCON, B. **Advance Plant Physiology.** London, PITMAN PUBLISHING , 1984. p. 129-48.

24. KNUDSON, L.A. A new nutrient solution for the germination of orchid seed. **Bulletin American Orchid Society,** Washington, 15:214-7, 1946.

25. KRIKORIAN, A. D. & CRONAUER, S. S. Tropical and Subtropical Fruits; Banana. In: Evans, D. A. **Handbook of Plant Cell Culture.** New York, Mcmillan Publishing Company, 1984. v.2., Cap. 12, p.327-48.

26. LAMEIRA, O. L. **Propagação "in vitro" da bananeira (*Musa* sp.) através da cultura de ápice caulinar.** Lavras, ESAL, 1987. (Tese MS).

27. MALDONADO, F. M. Como obter boa muda de banana "Mysore". **Manchete Rural,** 4(41):8-9, 1990.

28. MANTE, S. & TEPPER, H.P. Propagation of *Musa textilis* nee plants from apical meristm slioes 'in vitro' **Plant cell tissue Organ Culture**, Netherlands, 2(2):152-9, 1983.

29. MARCIANI-BENDEZU, J.; SILVA, C. R. R. & GODINHO, F. P. Cultivares de bananeiras. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, 12(133):8-11, jan. 1986.

30. MARTINEZ, E. Sistemas rápidos de propagacion del platano. **Revista COMALFI**, Bogota, 5:97-103, 1978.

31. MARTINEZ, J. A. ; ARAUJO, J. B. M. & NOBREGA, N. R. Estudos para produção de mudas de bananeira variedade Maçã livres do patógeno causador do 'Mal do Panamá'. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6, Recife, 1981. **Anais...** Recife, SBF, 1981. p.280-6.

32 _____ ; YAMASHIRO, T. & FERREIRA, F. R. Avaliação de técnicas de multiplicação de mudas de bananeira, visando à sua comercialização. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7, Brasília-DF, 1986. **Anais...** Brasília, EMBRAPA, DDT/CNPq, 1986. v.1. p.77-81.

33. MATEILLE, T. & FONCELLE, B. Micropropagation of Musa AAA. cv. Poyo in the Ivory Coast. **Tropical Agriculture**, Trinidad, 65(4)324-8, 1988.

34. MENEGUCCI, J. L. P. **Propagação 'in vivo' da bananeira 'Prata' : efeito de diâmetro de rizomas e doses de 6-Benzilaminopurina.** Lavras, ESAL, 1993. (Tese MS).

35. MENENDEZ, T. & LOOR, F. H. Recent advances in vegetative propagation and their apllication to banana breeding. In: REUNION DA ACORBAT, 4, Panamá, 1979. **Anais...** Panamá, UPEP, 1979. p. 211-22.

36. MOREIRA, R. S. **Banana:** teoria e prática de cultivo. Campinas, Fundação Cargill, 1987. 335p.

37. MURASHIGE, T. & SKOOG, F.A. A revised medium for rapid growth and biomassays with tabaco tissue cultures: **Physiologia Plantarum**, Kohenhovn, 15:473-97, 1962.

38. NAVARRE, E. Multiplication de musa e feuilles rouges. **Revue Horticole**, França, 129:712-57, 1957.

39. PASQUAL, M. & PINTO, J. E. B. P. Citocininas. In: **CURSO DE CULTURA DE TECIDOS. Hormônio, dominância apical.** Lavras, ESAL/FAEPE, 1988. p.31-54.

40. PHILLIPS, I.D.J. Apical dominance. In: WILKIDS, M.B., ed. **The Physiology of Plant Growth and Development.** London, MC. Grow-Hill, 1969. p. 165-202.

41. RAMINA, A. ; PINPINI, F. ; BONIOLO, A. & BERGAMASCO, F. [18-^{14}C] Benzylaminopurine translocation in phaseolus vulgaris. **Plant physiol,** Washington, 63:294-7, 1979.

42. SEMENIUK, P. & GRIESBACH, R. J. Bud applications of. BA induces braching of a Nonbranching poinsettia. **Hortscience,** Alexandria, 20(1):120-1, Feb. 1985.

43. SHEPHERD, K. ; ALVES, E.J. & FERREIRA, R. Classificação dos acessos do banco ativo de germoplasma de banana no Centro Nacional de Mandioca e Fruticultura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7, Florianópolis, 1984. **Anais...** Florianópolis, 1984. p.102-12.

44. SIMMONDS, N. W. & SHEPHERD, K. Traxonomy and origins of the cultivated bananas. **Journal of the Linnean Society,** London, 55:302-12, 1955.

45. SOUZA, M. Propagação da bananeira. In: ENCONTRO NACIONAL DE TÉCNICOS EM BANANICULTURA, 1, Viçosa, 1971. Anais... Viçosa, UFV, 1972. p.63-71.

46. SUN, Y. F. Propagation of various *Musa* species by tissue culture method. **Journal of Agricultural Association of China,** Taiwan, (130):52-7, 1985.

47. SWAMY, R.D.; RAO, N. S. & CHCKO, E. K. Tissue culture propagation of banana. **Scientia Horticulturae,** Bangalore, 18(3):247-52, 1983.

48 SWENNEN, R. & WILSON, G.F. Preliminary investigation of the effectes of gibberellic ácid (Ga_3) on sucker development in plantain (Musa cv. ABB) under field condition. **Tropical Agriculture,** Trinidad 61(4):253-6, 1984.

49. TEIXEIRA, J. B. & FERREIRA, F. R. Cultura de meristema de banana 'Maça' e indução de brotações laterais, visando à multiplicação vegetativa. SIMPOSIO DE RALACIONES AGUA PLANTA, 9, Viçosa, 1983. **Resumos...** Viçosa, UFV, 1983. p.45.

50. VESSEY, J. C. & RIVERA, J. A. Meristem culture of bananas. **Turrialba,** Turrialba, 31(2):162-3, 1981.

51. VILELA, E.A. & RAMALHO, A.M.P. Análise das temperaturas e precipitações pluviométricas de Lavras, Minas Gerais. **Ciência e Prática,** Lavras, 3 (11):71-9, jan./jun. 1979.

52. VUYLSTEKE, D. & DE LANGHE, E. Feasibility of "in vitro" propagation of bananas and plantais. **Tropical Agriculture,** Trinidade, 62(4):323-28, 1984.

53. WONG, W. C. "In vitro" propagation of banana (Musa spp): iniciation and development of shoot tip cultures on defined media. Plant Cell. Tissue and Organ Culture, Netherlands, 6(2):159-66, 1986.

APENDICE

QUADRO 1A - Resumo da análise de variância para os dados referentes ao efeito dos níveis de BAP, na produção de mudas em pedaços de rizoma de bananeira cultivar Mysore no método de propagação rápida "in vivo".
ESAL - Lavras-MG, 1992.

Causas de variação	G.L.	QUADRADOS MÉDIOS	
		Número de mudas por broto tratado	Número de mudas por pedaço de rizoma
Tratamento	4	0,6678583	0,6489583
Blocos	5	2,9238774	7,8383333
Resíduo	20	1,8142123	1,4789583
CV(%)		64,86	41,46

CV = Coeficiente de variação

QUADRO 2A - Resumo da análise de variância para os dados referentes aos períodos médios utilizados no processamento das diferentes fases do método de propagação rápida "in vivo" de pedaços de rizoma de bananeira cultivar Mysore, em diferentes níveis de BAP.
ESAL - Lavras-MG, 1992.

Causas de variação	G.L.	QUADRADOS MÉDIOS	
		Tratamento dos brotos à retirada das mudas (dias)	Vida útil (dias)
Tratamento	4	1521,8843961	69,7000000
Blocos	5	1436,6147235	481,5733333
Resíduo	20	1861,1613878	420,5400000
CV(%)		29,17	5,74

CV = Coeficiente de variação

QUADRO 3A

Causas		
Variáveis		
Regressão linear		
Regressão quadrática		
Regressão cúbica		
Regressão		
Resíduo		
CV(%)		

CV = coeficiente de variação

QUADRO 3A - Resumo da análise de regressão para os dados referentes ao efeito dos níveis de BAP na produção de mudas em pedaços de rizoma de bananeira cultivar Mysore no método de propagação rápida "in vivo".
ESAL - Lavras-MG, 1992.

Causas de variação	G.L.	QUADRADOS MÉDIOS	
		Número de mudas por broto tratado	Número de mudas por pedaço de rizoma
Regressão linear	1	0,1450416	0,0666667
Regressão quad.	1	0,3382011	0,5029762
Regressão cúbica	1	2,0906668	1,0010417
Regressão grau 4	1	0,0975238	1,0251488
Resíduo	20	1,81422123	1,4789583
CV(%)		64,86	41,46

CV = Coeficiente de variação

QUADRO 4A - Resumo da análise de regressão polinomial para os dados referentes aos períodos médios utilizados no processamento das diferentes fases do método de propagação rápida "in vivo" de pedaços de rizoma de bananeira cultivar Mysore, em diferentes níveis de BAP.
ESAL - Lavras-MG, 1992.

Causas de variação	G.L.	QUADRADOS MÉDIOS	
		Tratamento dos brotos à retirada das mudas (dias)	Vida útil (dias)
Regressão lin.	1	2351,2565540	26,6666667
Regressão quad.	1	122,2111079	72,4285714
Regressão cúbica	1	3183,5449750	166,6666667
Regressão grau 4	1	430,5249474	13,0380952
Resíduo	20	1861,1613878	420,5400000
CV(%)		29,17	5,74

CV = Coeficiente de variação