

## Nota Científica

### Enraizamento de Perfilhos de Pupunheira (*Bactris gasipaes*)

Anderson Luiz Tracz<sup>(1)</sup>, Ivar Wendling<sup>(2)</sup>, Antonio Nascim Kalil Filho<sup>(2)</sup>, Álvaro Figueredo dos Santos<sup>(2)</sup>, Marguerite Germanine Ghislaine Quoirin<sup>(3)</sup>

(1) Colégio Estadual Zumbi dos Palmares, Rua Anadir Bonato Tosin, 12, CEP 83413-580, Colombo-PR, Email: andersontracz@hotmail.com; (2) Embrapa Florestas, Estrada da Ribeira Km 111, Caixa Postal 319, CEP 83411-000, Colombo-PR, Email: ivar@cnpf.embrapa.br, kalil@cnpf.embrapa.br, alvaro@cnpf.embrapa.br; (3) Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas, Departamento de Botânica, Caixa Postal 19031, Jardim das Américas, CEP 81531-990, Curitiba-PR, E-mail: mquoirin@ufpr.br

**Resumo** - Objetivou-se, neste trabalho, aprimorar a técnica de manejo e preparo dos perfilhos e verificar o efeito de progênies e substratos no enraizamento de perfilhos de pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth. var. *gasipaes* Henderson). As médias de sobrevivência variaram entre 26,6 % e 60 %, e as de enraizamento de 3,3 % a 10 %. As médias de sobrevivência de progênies variaram de 16,6 % a 26,6 % e as de enraizamento de 10 % a 16,6 %. O modo de extração, a presença de raízes e base intumescida, a presença da base do perfilho e do tecido rizógeno influenciam na taxa de enraizamento dos perfilhos.

**Termos para indexação:** Palmaceae, propagação vegetativa, progênies, substrato.

### Rooting of basal offshoots of peach palm (*Bactris gasipaes*)

**Abstract** - This paper aims to aprimate the technic of offshots rooting and preparing of offshoots and verify the effect of progenies and substrates on the rooting of peach palm (*Bactris gasipaes* Kunth. var. *gasipaes* Henderson) offshots. Average of survival varying from 26.6 % to 60 %, of rooting from 3.3 % to 10 %. The progenies survival average varied from 16.6 % to 26.6 % and rooting from 10 % to 16.6 %. Technic for extracting basal offshoots, presence of roots with turgid basis and meristematic tissue are principal factor for rooting of basal offshoots.

**Index terms:** Palmaceae, vegetative propagation, progenies, substrate.

A pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth) é uma espécie de palmeira que apresenta alto potencial de diversificação de produtos: raízes medicinais, estipe e folhas utilizados na construção civil e artesanato, flores para alimentação humana e como tempero, folhas para alimentação animal e para palmito, seu principal produto (CLEMENT, 1987). O fruto é de alto valor nutricional (CAMACHO, 1969). A espécie apresenta elevado potencial econômico, pois é uma cultura precoce e altamente rentável em comparação com outras palmeiras produtoras de palmito.

O aumento na oferta do palmito cultivado representa uma alternativa ao extrativismo praticado sobre as populações remanescentes de palmeiras, entre as quais destacam-se duas espécies: o açaí (*Euterpe oleracea*) e a juçara (*Euterpe edulis*). A pupunheira destaca-se dentre as várias palmeiras passíveis de cultivo para palmito, por suas características de precocidade, rusticidade e

perfilhamento (BOVI, 1998). Para fins de multiplicação vegetativa de espécimes portadores de características desejáveis, podem-se separar os perfilhos da planta matriz e replantá-los para indução de sistema radicial próprio sob condições controladas e com a aplicação ou não de fitorreguladores (MORA-URPI et al., 1984).

Azevedo et al. (1997) relatam sobrevivência de 100 %, aos 142 dias, em perfilhos não tratados com auxina plantados em substrato de areia lavada e terra peneirada. Garcia (1988) estudou o efeito do ácido indolbutírico (AIB), aplicado por via seca, no enraizamento de perfilhos de diferentes tamanhos em substrato composto de 20 % de areia e 80 % de terriço, obtendo média de enraizamento de 31 % em perfilhos de 81 cm a 110 cm não tratados com auxinas. Observou que o enraizamento de perfilhos diminuiu à medida que a concentração de AIB aumentou.

Barrueto Cid (1986) estudou a eficiência do AIB no enraizamento de perfilhos de pupunheira com altura de

20 cm e 80 cm, sendo o mesmo aplicado pela inserção de dois palitos, previamente mantidos em uma solução de AIB a 0,1 %, por 6 h. Os perfilhos tratados foram plantados em canteiros de areia. O enraizamento variou de 40 % a 46 % em função do estado fitossanitário, tamanho e idade do material. Segundo os autores, estas percentagens podem aumentar mediante a seleção do material a enraizar, considerando aspectos fisiológicos, genéticos e de manejo. Dentre estes, cita-se: idade de perfilhos, número de folhas, concentração e forma de aplicação de fitorreguladores, sombreamento, tipos de substrato, regime de irrigação e redução da área foliar (BARRUETO CID, 1986; GARCIA, 1988).

Este trabalho objetivou avaliar diferentes formas de manejo de perfilhos, substratos e progênies na sobrevivência e enraizamento de perfilhos de pupunheira.

Os experimentos foram realizados em casa-de-vegetação (com umidade acima de 80 % e temperatura entre 20° C e 30° C) entre outubro de 2003 e janeiro de 2005. Utilizaram-se perfilhos com comprimento de 30 cm a 60 cm e diâmetro entre 2,5 cm e 5,5 cm, extraídos de pupunheiras plantadas no litoral paranaense (Município de Morretes) com 32 meses de idade. Os perfilhos foram previamente tratados com hipoclorito de sódio a 0,5 % (v/v), por 5 minutos, com posterior enxágue em água corrente (imersão total dos perfilhos) e fungicida sistêmico (Benlate 2 g L<sup>-1</sup>) durante 5 minutos (imersão das bases dos perfilhos). Em todos os experimentos, os perfilhos foram mantidos no ambiente de enraizamento por 90 dias sob nebulização intermitente.

### **Manejo e Preparo dos Perfilhos**

Perfilhos hipógeos foram extraídos de plantas matrizes com uso de ferramenta cortante tipo cavadeira e preparados deixando-se duas meias folhas em cada um. Foram classificados em função da quantidade de raízes deixadas em cada um (mais que três raízes maiores de 1,5 cm, três raízes maiores de 1,5 cm e menos de três raízes e primórdios radiciais) e plantados em sacos plásticos pretos, três perfilhos por recipiente com capacidade de 2 L, contendo substrato formado por vermiculita de granulometria média, casca de arroz carbonizada e substrato comercial à base de casca de pinus (1:1:1).

Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições de três perfilhos cada.

### **Enraizamento e sobrevivência em diferentes substratos**

Em outubro de 2003, perfilhos hipógeos (cinco perfilhos por recipiente), misturados, foram plantados em sacos individuais de 2 L, contendo quatro combinações de substrato (vermiculita + substrato comercial à base de casca de pinus (3:2), casca de arroz carbonizada + substrato comercial à base de casca de pinus (3:2), vermiculita + casca de arroz carbonizada (1:1) e vermiculita + casca de arroz carbonizada + substrato comercial à base de casca de pinus (1:1:2)).

Neste experimento não houve tratamento com fitohormônio enraizante. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com seis repetições de cinco perfilhos cada.

### **Enraizamento e sobrevivência de diferentes progênies**

Foram utilizados perfilhos oriundos de três progênies: 21 e 105, procedentes de Benjamin Constant, AM, na segunda geração de seleção, e progênie testemunha comercial, proveniente do Peru. Estes foram plantados em sacos plásticos de 2 L (cinco perfilhos por recipiente), em substrato composto por vermiculita média e casca de arroz carbonizada (1:1).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com seis repetições de cinco perfilhos cada. Foram estimadas as médias e desvios-padrão de sobrevivência e enraizamento de perfilhos.

### **Extração e preparo de perfilhos de pupunheira**

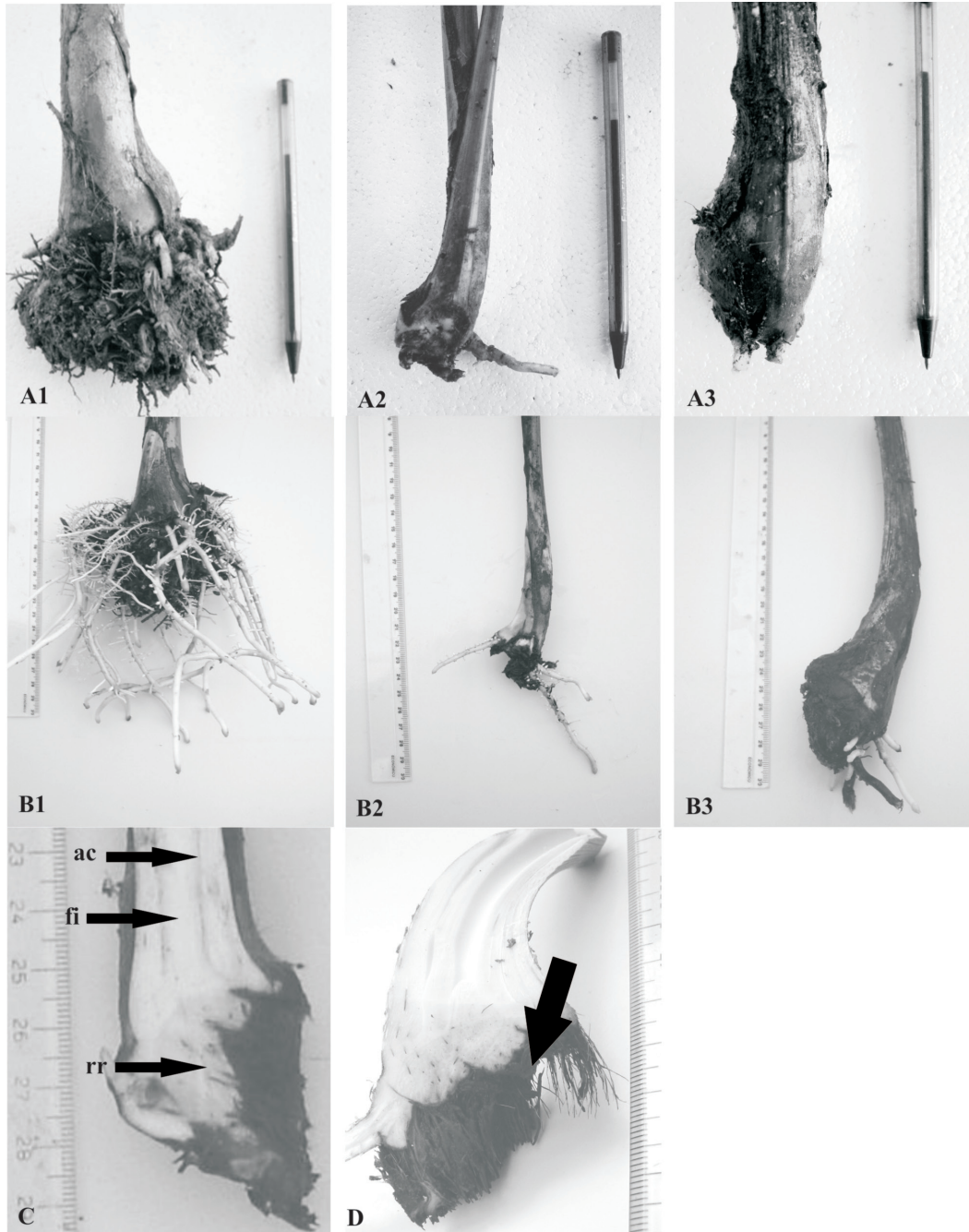
Para a extração dos perfilhos de pupunheira, foi necessário fazer uma incisão na base dos mesmos, de cima para baixo, para retirá-los da touceira, diminuindo, assim, as injúrias à planta matriz. Constatou-se que o ideal é que esta incisão seja realizada com o menor número de golpes possível, preferencialmente um único golpe, o que garante danos mínimos aos perfilhos, além de facilitar a sua extração. Em materiais mais fibrosos, de consistência rígida, fez-se necessário o uso de marreta para facilitar a retirada dos perfilhos, o que preservou tanto a planta matriz quanto os perfilhos.

### **Sobrevivência e enraizamento de perfilhos com raízes pré-existent**

A percentagem média geral de sobrevivência foi de 38 % em todos os tratamentos após 90 dias em ambiente de enraizamento. Neste período em leito de enraizamento, observou-se o incremento da massa

radicular sem o uso de auxinas (Figura 1 – B1; B2; B3). Depois da retirada dos perfилhos do substrato, observou-se que as raízes antigas, de cor escura, se decompuseram e que novas raízes se formaram (raízes de cor clara). Isto confirma as observações de

Quintero e Lopez (1993) de que a sobrevivência dos perfилhos depende da formação de novas raízes, uma vez que as raízes presentes no momento da extração do perfилho se decompõem rapidamente e perdem sua funcionalidade.



**Figura 1.** Bases de perfилhos com diferentes quantidades de raízes: Fotos de perfилhos preparados (A) e fotos de perfилhos após 90 dias (B). Onde: A1 e B1 = mais que três raízes, maiores de 1,5 cm; A2 e B2 = três raízes, maiores de 1,5 cm e; A3 e B3 = menos que três raízes, e primórdios radiciais. Detalhe da base intumescida (C) evidenciando a região de diferenciação histológica, rr - região rizôgena; fi - folha invaginada; ac - ápice caulinar. (D) Detalhe do desenvolvimento de raízes a partir da região de diferenciação histológica.

De acordo com cortes longitudinais (Figura 1 - C; D), a base dos perfilhos hipógeos apresenta uma porção intumescida que faz sua ligação com a planta matriz. Existe nessa base uma região de transição histológica onde aparecem raízes, porção rizógena, ápice caulinar e a região de origem das folhas invaginadas que formarão a bainha do perfilho (CHAIMSOHN, 2001). No corte longitudinal de perfilhos hipógeos enraizados (Figura 1 - D) pode ser observado que as raízes estão emergindo da porção intumescida e que a origem destas se dá no tecido rizógeno. Este fato sugere que a presença deste tipo de estrutura (base intumescida) e tecido são necessários

para a formação de raízes em pupunheira, uma vez que em perfilhos epígeos não se observou enraizamento e, segundo Chaimsohn (2001), esta é a única classe de perfilhos que não agrega base intumescida.

#### Enraizamento e sobrevivência em diferentes substratos

O substrato composto por vermiculita e casca de arroz carbonizada (1:1) apresentou médias de sobrevivência superiores aos demais tratamentos com 83,3 % aos 60 dias e 60 % após 90 dias em ambiente de enraizamento. Os demais tratamentos não atingiram médias de sobrevivência superiores a 43 % após 90 dias (Tabela 1).

**Tabela 1.** Médias de sobrevivência e enraizamento de perfilhos de pupunheira em função do tipo de substrato e progênies, em substrato composto por vermiculita e casca de arroz carbonizada (1:1).

Substrato*	Sobrevivência (%± erro padrão)			Enraizamento (%± erro padrão)
	30 dias	60 dias	90 dias	90 dias
VER ± CAC (1:1)		83,3± 6,8	60,0 ± 6,8	10,0 ± 5,4
CAC ± VER ± SMP (1:1:2)		53,3± 9,1	26,6 ± 8,0	10,0 ± 5,4
<b>Progênies</b>				
Testemunha	83,3 ± 6,8	43,3 ± 9,0	26,6 ± 8,0	16,6 ± 6,7
21	80,0 ± 7,3	40,0 ± 8,9	23,3 ± 8,0	13,3 ± 6,1
105	90,0 ± 5,4	60,0 ± 8,9	16,6 ± 6,7	10,0 ± 5,4

\*VER: vermiculita média; CAC: casca de arroz carbonizada; SMP: substrato comercial à base de casca de pinus.

Com exceção deste tratamento, todos os demais apresentavam em grande parte de sua composição substrato comercial à base de casca de pinus, com 40 % da composição total nos substratos compostos de vermiculita ou casca de arroz carbonizada + substrato comercial à base de casca de pinus (3:2). Para estes substratos, a comparação de resultados mostra médias de sobrevivência semelhantes aos 60 dias (60 % e 56 %) e aos 90 dias no final da avaliação (36 % e 43 %). O tratamento composto por 50 % de substrato comercial à base de casca de pinus foi aquele que apresentou médias menores no decorrer das avaliações, 53 % aos 60 dias e 26,6 % aos 90 dias. Segundo Wendling e Gatto (2002), a composição do substrato para o enraizamento necessita de um balanço entre componentes para se obter a porosidade desejada. Estes autores sugerem uma combinação de 60 % a 80 % de um material mais poroso em mistura a 20 % a 40 % de um material menos poroso.

Para todos os tratamentos estudados, as percentagens médias de enraizamento foram baixas (Tabela 1), ficando entre 3,3 % e 10 % após 90 dias em ambiente de enraizamento. Os substratos que apresentaram as maiores médias de enraizamento (10 %) foram as misturas de vermiculita + casca de arroz carbonizada e casca de arroz carbonizada + vermiculita + substrato comercial à base de casca de pinus (1:1:2).

Estes resultados diferem daqueles obtidos para a sobrevivência de perfilhos hipógeos onde as maiores médias foram obtidas nos substratos vermiculita + casca de arroz carbonizada (1:1), com 60,0 % ± 6,8 e casca de arroz carbonizada + substrato comercial a base de casca de pinus (3:2), com 43,3 % ± 9,0. Entretanto, a maior importância sempre se dá ao enraizamento, pois é desta variável que se avalia melhor a obtenção de plantas. O substrato parece ter um efeito direto sobre a quantidade e qualidade de raízes adventícias em estacas (CARPANEZZI et al., 1999; OLIVEIRA et al., 2002;



BIASI; COSTA, 2003; LIMA et al., 2003; BAIYERI; ABA, 2005). No presente estudo, observou-se diferença nas médias de sobrevivência de perfilhos hipógeos em diferentes substratos que variaram entre 26,6 % e 60 %. Já para o enraizamento, devido ao pequeno número de perfilhos vivos e/ou enraizados, não foi possível evidenciar o efeito do substrato sobre a quantidade e qualidade das raízes.

Oliveira et al. (2002) estudaram o desempenho de dois substratos no enraizamento e desenvolvimento de estacas de maracujá-azedo (*Passiflora edulis*). Os melhores resultados foram alcançados utilizando o substrato comercial Plantmax®. Tillmann et al. (1994) recomendam o substrato vermiculita para a estaquia de cróton (*Codiaeum variegatum*) pela boa capacidade de retenção de água e espaço poroso adequado. Lima et al. (2003) obtiveram maior volume de raízes em estacas de guaco com o uso de casca de arroz carbonizada. Os autores sugerem que esta espécie é mais exigente em aeração do que em umidade para o enraizamento, o que estaria relacionado à menor capacidade de retenção de água na casca de arroz carbonizada, ao maior espaço poroso e menor densidade. Resultados semelhantes foram obtidos por Biasi e Bona (2000) em estaquia de carqueja (*Baccharis trimera*), indicando um excelente desempenho da casca de arroz carbonizada no incremento do volume de raízes.

Comparando a eficiência dos substratos casca de arroz carbonizada e vermiculita no enraizamento de salseiro (*Salix humboldtiana*), não foi observada nenhuma influência do substrato na taxa de enraizamento. Porém, houve diferenças na quantidade e comprimento de raízes em ambos os substratos, tendo o melhor desempenho a casca de arroz carbonizada (CARPANEZZI et al., 1999). Biasi e Costa (2003) observaram maior volume de raízes em estacas de erva cidreira (*Lippia alba*) cultivadas em substrato casca de arroz carbonizada. Em ensaios de estaquia de uvarana, Carpanezi et al. (2002) recomendaram a areia fina como o melhor substrato.

As médias de sobrevivência e de enraizamento diferem das médias obtidas por autores que trabalharam com perfilhos desta espécie. Azevedo et al. (1997) alcançaram médias de sobrevivência de 94 % em substrato de areia lavada e 89 % em terra peneirada. Garcia (1988), utilizando uma mistura de 20 % de areia com 80 % de terriço, obteve em média 31 % de perfilhos enraizados. Barrueto Cid (1986) plantou estacas em canteiros de areia, obtendo médias de 40 % e 46 %

de perfilhos enraizados em duas repetições em épocas diferentes.

Com base nos resultados do presente estudo, ainda não é possível recomendar com precisão um substrato ideal para o enraizamento de perfilhos de pupunheira em condições de casa-de-vegetação, uma vez que a sobrevivência e o enraizamento foram baixos. Todavia sugere-se o uso de substrato que atenda à demanda hídrica do perfilho, que apresente considerável retenção de água e alta porosidade, para que a aeração não seja deficiente. Sugerem-se testes com diferentes sistemas de irrigação como, por exemplo, rega manual e diferentes ambientes de enraizamento como telado e casa-de-sombra.

### **Enraizamento e sobrevivência de diferentes progênies**

Após 30 dias em ambiente de enraizamento, as médias de sobrevivência variaram de 80 % a 93 % (Tabela 1). No entanto, com o decorrer do tempo, as médias apresentaram queda gradativa. Aos 60 dias, ficaram entre 40 % e 60 % e aos 90 dias, entre 16 % e 26 %. A progênie 105 apresentou a maior taxa de sobrevivência aos 30 e 60 dias, 90 % e 60 %, respectivamente, e teve a menor taxa das três progênies aos 90 dias (16 %). Há evidências de que o controle genético do enraizamento em plantas é dependente da cultivar, interagindo com fatores ambientais (HAISSIG, 1982; FACHINELLO et al., 1995), entre eles o ambiente. Baiyeri e ABA (2005) observaram diferentes taxas de sobrevivência na macropropagação de *Musa sp.*, em função do genótipo e dos substratos. Neste estudo, no substrato casca de arroz, houve uma grande amplitude nas médias de sobrevivência para os diferentes genótipos, ficando entre 33,3 % e 84,6 %. Já no substrato de serragem, os genótipos tiveram similaridade nas médias que variaram entre 63,3 % e 76 %. Este fato sugere que as condições ambientais podem exercer influência na resposta fenotípica da planta, uma vez que esta expressão resulta da interação entre o genótipo e o ambiente.

Quanto ao enraizamento de perfilhos, as progênies tiveram desempenho semelhante; os valores variaram de 10 % a 16 %. Segundo Haissig (1982) e Fachinello et al. (1995), o enraizamento de estacas é uma característica controlada geneticamente, sendo resultante da interação entre diversos fatores. O uso de diferentes materiais genéticos na propagação vegetativa de essências florestais e fruteiras, utilizando progênies, cultivares e clones, está sendo investigado por diversos autores

(KERSTEN et al., 1994; HOFFMANN et al., 1995; ANTUNES et al., 2000; TREVISAN et al., 2000; DUTRA et al., 2002; BAIYERI; ABA, 2005).

Nas condições do presente trabalho, as porcentagens de enraizamento foram baixas, não sendo evidenciadas diferenças entre as progênies estudadas.

De acordo com Hartmann e Kester (1990), existe grande diferença na capacidade de enraizamento de estacas de plantas entre as diferentes espécies, mesmo entre cultivares. Variações na capacidade de enraizamento de estacas de diferentes cultivares de uma mesma espécie têm sido relatadas para mirtilo (HOFFMANN et al., 1995), ameixeira (KERSTEN et al., 1994) e pessegueiro (TREVISAN et al., 2000; DUTRA et al., 2002).

Em trabalhos com estacas lenhosas de amoreira-preta, Antunes et al. (2000) observaram diferentes taxas de enraizamento entre os cultivares utilizados. Baiyeri e ABA (2005) avaliaram o efeito de cinco genótipos e dois substratos no enraizamento de *Musa sp.*, observando diferenças nas médias de enraizamento e sobrevivência de propágulos. No substrato casca de arroz houve uma grande amplitude nas médias de enraizamento, entre 28,6 % e 83 %. Em substrato de serragem, os genótipos alcançaram médias de enraizamento de 55,9 % a 88 %.

No presente estudo, usou-se apenas um tipo de substrato. Pressupõe-se que nesta situação é limitado o desempenho das progênies para as características estudadas, uma vez que no experimento com diferentes substratos, a sobrevivência dos perfilhos variou de 26,6 % a 36,6 %.

Os resultados de sobrevivência e enraizamento observados no presente estudo não permitem afirmar se houve efeito do genótipo devido à baixa amplitude das médias obtidas.

Porém, novos estudos devem ser conduzidos visando melhorar a avaliação do efeito do genótipo sobre o potencial de enraizamento, pois segundo Farias Neto (1999), existe variação genética substancial entre raças de pupunheira, e isto permite antever ganhos genéticos consideráveis com a seleção, além de altas taxas de herdabilidade indicando um bom controle genético para as características estudadas pelo autor.

Deste estudo, pode-se concluir que:

a) O modo de extração de perfilhos de pupunheira influencia sua sobrevivência e enraizamento;

b) A presença de raízes e base intumescida na hora da separação da planta-matriz influencia o incremento do volume de raízes em perfilhos;

c) Faz-se necessária a presença da base do perfilho e do tecido rizógeno para que haja enraizamento;

d) Os percentuais de enraizamento obtidos foram baixos;

e) O uso de perfilhos minimamente manejados, isto é, sem o corte de raízes aderidas no momento da extração, é mais eficaz para o enraizamento comparado ao uso de perfilhos epígeos.

## Referências

- ANTUNES, L. E. C.; CHALFUN, N. N. J.; REGINA, M. de A. Propagação de cultivares de amoreira-preta (*Rubus spp.*) através de estacas lenhosas. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 22, n. 2, p.195-199, 2000.
- AZEVEDO, J. de S.; FERRI, C. P.; LEDO, A. da S. Avaliação da propagação vegetativa por perfilhos em pupunheira (*Bactris gasipaes* H. B. K.). No Acre. In: Seminário de bolsistas de iniciação científica da UFAC, 6., 1997, Rio Branco, AC. Resumos. Rio Branco: UFCA/PROPEG/COAP, 1997, 86p.
- BAIYERI, K. P.; ABA, S. C. Response of *Musa* species to macro-propagation. I. Genetic and initiation media effects on number, quality and survival of plantlets at nursery and early nursery stages. African Journal of Biotechnology, v. 4, n. 3, p. 223-228, 2005.
- BARRUETO CID, L. P. Bases preliminares para a indução de raízes em perfilhos de pupunheira (*Bactris gasipaes* H.B.K.). Manaus: EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1986. 2 p. (EMBRAPA-UEPAE de Manaus. Pesquisa em Andamento, 74).
- BIASI, L. A.; BONA, C. M de. Propagação de carqueja (*Baccharis trimera* (Less.) A.P. de Candolle) por meio de estaquia. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, v. 2, n. 2, p. 37-43, 2000.
- BIASI, L. A.; COSTA, G. Propagação vegetativa de *Lippia alba*. Ciência Rural, Santa Maria, v. 33, n. 3, p. 455-459, 2003.
- BOVI, M, L.; Palmito de Pupunha: informações básicas para o cultivo. Boletim técnico IAC, nº 173, Campinas. 1998, 50 p.
- CAMACHO, V. El Pejibaye como um alimento potencial de grande importância para las familias campesinas de los Trópicos americanos. Proceedings of the American Society of the Horticultural Science, v. 13, p. 275-84, 1969.
- CARPANEZZI, A. A.; TAVARES, F. R.; SOUZA, V. A. de. Informações sobre a estaquia do salseiro (*Salix humboldtiana* Willd.). Colombo: Embrapa Florestas, 1999. 15 p. (Embrapa Florestas. Circular técnica, 33).
- CARPANEZZI, A. A.; TAVARES, F. R., SOUZA, V. A. de. Estaquia da Uvarana (*Cordyline dracaenoides* Kunth). Colombo: Embrapa Florestas, 2002. 4 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 87)

- CHAIMSOHN, P. F. Biologia e morfologia da planta; cultivo de pupunha para palmito. Importância, mercado e aspectos biológicos e agrônômicos In: Curso sobre cultivo e processamento de palmito de pupunha, IAPAR Londrina, p. 7-69, 2001.
- CLEMENT, C. R. Pupunha, uma árvore domesticada. *Ciência Hoje*, v. 5, p. 42-49, 1987.
- DUTRA, L. F.; KERSTEN, E.; FACHINELLO, J. C. Época de coleta, ácido indolbutírico e triptofano no enraizamento de pessegueiro. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v. 59, n. 2, p. 327-333, 2002.
- FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E.; FORTES, G. R. L. de. Propagação de plantas frutíferas de clima temperado. 2 ed. Pelotas: Editora e Gráfica da UFPEL, 1995. 178p.
- FARIAS NETO, J. T. de. Estimativas de parâmetros genéticos em progênies de meio-irmãos de pupunheira, *Boletim de Pesquisa Florestal*, Colombo, n. 39, p.109-117, jul./dez. 1999.
- GARCIA, T. B. Efeito do Ácido Indol 3-Butírico no enraizamento de diferentes tamanhos de perfilhos de pupunheira (*Bactris gasipaes* H.B.K.). Viçosa, 1988. 35p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) Universidade Federal de Viçosa.
- HAISSIG, B. E. Carbohydrate and amino acid concentration during adventitious roots primordium development in *Pinus banksiana* Lamb. Cuttings. *Forestry Science*, v. 28, p. 813-821, 1982.
- HARTMANN, H. T.; KERSTER, D. E. Propagación de plantas: principios y practicas. México: continental 1990. 760 p.
- HOFFMANN, A. FACHINELLO, J. C.; SANTOS, A. M. dos. Propagação de mirtilo (*Vaccinium ashei*) através de estacas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 30, n. 2, p. 231-236, 1995.
- KERSTEN, E.; TAVARES, W. S.; NACHTIGAL, J. C. Influência do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de ameixeira (*Prunus salicina*). *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, v. 16, n. 1, p. 215-222, 1994.
- LIMA, N. P.; BIASI, L. A.; ZANETTE, F.; NAKASHIMA, T. Produção de mudas de duas espécies de guaco. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 21, n. 1, p. 106-109, 2003.
- MORA-URPI, J.; VARGAS, E.; LÓPEZ, C. A.; VILLAPLANA, M.; ALLÓN, G.; BLANCO, C. The Pejibaye Palm (*Bactris gasipaes* H.B.K.) Food and Agriculture Organization of the United Nations, San Jose, Costa Rica 1984.
- OLIVEIRA, J. A. de ; JUNQUEIRA, N. T. V.; PEIXOTO, J. R.; PEREIRA, A. V. Efeito dos substratos artificiais no enraizamento e desenvolvimento de estacas de maracujazeiro-azedo (*Passiflora edulis*). *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 5005-508, 2002.
- QUINTERO, C. A.; LOPEZ V, J. E. Propagación asexual del chontaduro (*Bactris gasipaes* H.B.K.). In: CONGRESO INTERNACIONAL DE BIOLOGIA, AGRONOMIA E INDUSTRIALIZACIÓN DEL PIJUAYO, 4., 1991, Iquitos. 4. Congreso Internacional de Biología, Agronomía e Industrialización del Pijuayo. San José: Universidad de Costa Rica. p. 291-292.
- TREVISAN, R.; SCHWARTZ, E.; KERSTEN, É. Capacidade de enraizamento de estacas de ramos de pessegueiro (*Prunus persica*) de diferentes cultivares. *Revista Científica Rural*, Bagé, v. 5, n. 1, p. 29-33, 2000.
- WENDLING, I.; GATTO, A. Substratos, adubação e irrigação na produção de mudas. Viçosa, MG, Aprenda Fácil Editora, 2002. v. 1. 166 p.

---

Recebido em 22 de abril de 2008 e aprovado em 14 de abril de 2009

