

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE
FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DO RIO GRANDE DO SUL

MUSEU DE CIÊNCIAS NATURAIS

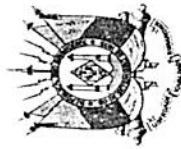
CORPO EDITORIAL

Editor Responsável
Lezilda Carvalho Torgan

Comissão Editorial
Vera Regina Werner
Maria de Lourdes Abruzzi A. de Oliveira
Rosana Moreno Senna

Bibliotecária
Elga Irene Maria Ratnieks Barbedo

Apoio Técnico
Cristiane Bahi dos Santos
Mariellen Dornelles Martins
Michele da Rocha
Tânia M. de Vargas
Thais Martins Gomes



Governo do Estado
do Rio Grande do Sul
Secretaria do Meio Ambiente



ISSN 0073-4705

Iheringia

Série Botânica

Iheringia	Sér. Botânica	Porto Alegre	v. 58	n. 2	p. 169-274	jul./dez. 2003
-----------	---------------	--------------	-------	------	------------	----------------

A revista *Iheringia, Série Botânica* é editada pelo Museu de Ciências Naturais, órgão da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, entidade constituída pelo poder público na forma da Lei Estadual nº 6.497, de 20 de dezembro de 1972, vinculada à Secretaria Estadual do Meio Ambiente. O periódico destina-se à publicação semestral de artigos e notas científicas originais e inéditos sobre assuntos relacionados à Botânica, em português, espanhol ou inglês.

Os trabalhos devem ser submetidos de acordo com as normas apresentadas nas páginas finais da última edição de *Iheringia* e enviados à Editora da revista. Serão fornecidas aos autores 50 separatas gratuitas por trabalho.

É permitida a reprodução total ou parcial dos artigos da revista, desde que seja citada a fonte.

Endereço para doações, permutas e correspondência à Editora: Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul – Rua Dr. Salvador França 1427, Caixa Postal 1188, CEP 90690-000, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. Tel. (0**51) 3320-2000. Fax (0**51) 3336-3306. E-mail: iheringia-bot@fzbr.rs.gov.br

Tiragem: 600 exemplares.

Distribuição: em 118 instituições nacionais e 154 instituições estrangeiras.
Impressão: Gráfica EPEC.

Iheringia, Sér. Botânica, v. 1, 1958
Porto Alegre, RS – Brasil, Museu de Ciências da Fundação
Zoobotânica do RS, 1958.

Semestral

ISSN 0073-4705

1. Botânica – Periódicos – Brasil. 2. Trabalhos científicos
– Botânica – Brasil. 1. Museu de Ciências Naturais da Fun-
dação Zoobotânica do RS.

CDU: 58(05)

Publicação indexada por: Big-Agr, Biol-Abstr, Chem-Abstr, Forest-Abstr, Plant-Breed-
Abstr, Ver-Arom-and-Med-Plants, Sel-Water-Res-Abstr, Aquacult-Abstr, Aqua-Sci-and-
Fish-Abstr, Environ-Sci-Poll-Mgmt, Weed-Abstr, Ver-Plant-Path, Hort-Abstr e Herb-Abstr.
Periódico citado no Ulrich's Periodicals Directory; Scientific and Technical Books e Serials
in Print.

REVISTA FINANCIADA COM RECURSOS DO

CNPq **MCT**
Conselho Nacional de Desenvolvimento
Científico e Tecnológico

Influência da época de coleta e da aplicação de ácido indol butírico na propagação por estaquia da *Tibouchina pulchra* (Cham.) Cogn. (quaresmeira)

Juliane Garcia Knapik*
Katia Christina Zuffellato-Ribas**
Antonio Aparecido Carpanezzi***
Fernando Rodrigues Tavares****
Henrique Soares Koehler*****

RESUMO

O presente trabalho objetivou verificar o efeito de diferentes concentrações de ácido indol butírico (IBA), aplicadas em associação ou não com ácido bórico, em estacas caulinares de *Tibouchina pulchra* (Cham.) Cogn. (quaresmeira), coletadas nas quatro estações do ano, visando a otimização do enraizamento. As estacas foram confeccionadas a partir de árvores da Floresta Ombrófila Densa Montana em São José dos Pinhais, Paraná. O experimento foi realizado no inverno, primavera e verão de 1999 e outono de 2000. Os resultados sugerem que a época mais indicada para coleta das estacas foi a primavera, sendo 2.000 mg L⁻¹ IBA em solução o tratamento recomendado para utilização. A associação de ácido bórico ao IBA e a veiculação em IBA em talco não foram relevantes.

Palavras-chave: estaquia, *Tibouchina pulchra*, ácido indol butírico (IBA), ácido bórico, enraizamento.

ABSTRACT

The influence of harvesting season and indolebutyric acid application on cuttings of *Tibouchina pulchra* (Cham.) Cogn. ("quaresmeira")

This study investigated the effects of different concentrations of IBA (indolebutyric acid) solutions, with or without boron, on root formation in cuttings of *Tibouchina pulchra* (Cham.)

- * Depto. Botânica, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Caixa Postal 19031, CEP 81531-970, Curitiba, PR, knapik@ig.com.br
- ** Depto. Botânica, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Caixa Postal 19031, CEP 81531-970, Curitiba, PR, kazu@ufpr.br
- *** Embrapa Florestas, Estrada da Ribeira km 111, Caixa Postal 319, CEP 83411-000, Colombo, PR, carpa@cnpf.embrapa.br
- **** Depto. Fitotecnia e Fitossanitarismo, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Rua dos Funcionários, 1540, CEP 80035-050, Curitiba, PR, koehler@agrarias.ufpr.br

IHERINGIA, Sér. Bot., Porto Alegre, v. 58, n. 2, p. 171-179, jul./dez. 2003

Cogn., popularly known as "quaresmeira", collected in different seasons of the year. Stem cuttings were obtained from trees of the Montane Dense Ombrophyllic Forest, São José dos Pinhais, State of Paraná. The experiments were conducted during winter, spring and summer of 1999, and fall of 2000. The data suggested that the best season for collection of cuttings is the spring. Treatments using 2000 mg.L⁻¹ IBA were recommended for use. The association of boron with IBA and IBA in powder were not relevant.

Key words: cutting, *Tibouchina pulchra*, indolebutyric acid (IBA), boron, rooting.

INTRODUÇÃO

Pertencente à família Melastomataceae, *Tibouchina pulchra* (Cham.) Cogn. dificilmente passa despercebida nas matas secundárias da encosta úmida da Serra do Mar, no trecho que vai do Rio de Janeiro a Santa Catarina, tendo destaque pela beleza e colorido de suas flores. Por apresentar características de planta pioneira, tolerante à luminosidade direta, torna-se apropriado empregar esta espécie na regeneração de ecossistemas degradados, à fim de criar uma vegetação com características próximas às da floresta natural.

Esta espécie, vulgarmente conhecida como quaresmeira, flor-da-quaresma ou manacá-da-serra, apresenta grande potencial para o paisagismo (Pio Corrêa, 1974; Souza, 1986). No entanto, a dificuldade em manusear suas sementes muito pequenas e a inexistência de recomendações específicas para a obtenção de mudas fazem com que a espécie seja pouco utilizada.

O uso crescente de espécies florestais faz com que técnicas que permitam a produção rápida de mudas sejam cada vez mais estudadas. Dentre as técnicas de propagação vegetativa, a estacquia apresenta a maior viabilidade econômica na formação de plantios clonais pois, a um menor custo, permite a multiplicação de genótipos selecionados, em curto período de tempo (Ribas, 1997). No processo de enraizamento de estacas é comum a utilização de fitoreguladores, dentre eles o ácido indol butírico (IBA), que estimulam um maior número de raízes formadas, melhor qualidade das mesmas e uniformidade no enraizamento (Hartmann et al., 1997).

É sabido que o ácido bórico é um micronutriente que tem importante papel no desenvolvimento radicular, participando do transporte de carboidratos, bem como do metabolismo de auxinas e compostos fenólicos. Com relação à indução do enraizamento, o boro é considerado como um estimulador quando associado a auxinas sintéticas (Weiser, 1959). Sua principal função nesta associação é a inibição do sistema IAA-oxidase, sistema destruidor da auxina endógena, além de participar ativamente no processo de divisão celular em meristemas primários e secundários de diversas espécies (Neales, 1960; Mengel & Kirkby, 1982).

IHERINGIA, Sér. Bot., Porto Alegre, v. 58, n. 2, p. 171-179, jul./dez. 2003

Há evidências recentes que sugerem a participação do boro na expansão das paredes celulares primárias. A deficiência deste micronutriente em mutantes de *Arabidopsis thaliana* (L.) Heyn. foi fenotipicamente observada por alterações das propriedades físicas e bioquímicas da parede celular, conferindo a esta uma formação anormal, ou seja, com uma diminuição no crescimento devido ao comprometimento do arranjo dos polissacarídeos das paredes celulares (O'Neil et al., 2001).

A coleta de material para propagação vegetativa nas várias estações do ano acarreta diferentes resultados na porcentagem de enraizamento das estacas (Blakesley et al., 1991). Cada espécie responde diferentemente à época de obtenção de propágulos (Kersten, 1990; Machado, 1993).

A escassez de estudos sobre a propagação vegetativa da quaresmeira motivou a realização do presente experimento, que teve como objetivos promover o enraizamento de estacas através do uso de ácido indol butírico e ácido bórico, bem como definir a melhor época do ano para a coleta das estacas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em casa-de-vegetação da Embrapa Florestas, no município de Colombo, Paraná. As estacas foram obtidas de ramos do alto da copa de plantas-matrizes adultas, em São José dos Pinhais, Paraná, situadas à 25°3' de latitude sul e 48°9' de longitude oeste, numa altitude média de 800 m, na Floresta Ombrófila Densa montana, próximas à BR 277. Foram realizadas quatro coletas, nas diferentes estações do ano: inverno (junho/1999), primavera (setembro/1999), verão (dezembro/1999) e outono (março/2000).

Após coletados os ramos com o auxílio de um podão, estes foram acondicionados em recipientes plásticos, umedecidos com água e transportados para o local de preparo do experimento. As estacas foram confeccionadas com cerca de 10 cm de comprimento e um par de folhas na porção apical, estas reduzidas à metade, diminuindo assim a área de transpiração e permitindo melhor acomodação nas bandejas de enraizamento.

Como controle fitossanitário, as estacas foram tratadas com solução de hipoclorito de sódio a 0,5% (ação bactericida, por 5 minutos) e Benlate a 0,5 g/L (ação fungicida, por 15 minutos). Em seguida, as regiões basais das estacas foram mergulhadas, por 10 segundos, nas soluções alcoólicas (50%) de ácido indol butírico (IBA) e ácido bórico, resultando nos seguintes tratamentos: IBA 0 mg.L⁻¹ (T1), IBA 2.000 mg.L⁻¹ (T2), IBA 4.000 mg.L⁻¹ (T3), IBA 6.000 mg.L⁻¹ (T4), IBA 2.000 mg.L⁻¹ + 150 mg.L⁻¹ ácido bórico (T5),

IHERINGIA, Sér. Bot., Porto Alegre, v. 58, n. 2, p. 171-179, jul./dez. 2003

IBA 4.000 mg.L⁻¹ + 150 mg.L⁻¹ ácido bórico (T6), IBA 6.000 mg.L⁻¹ + 150 mg.L⁻¹ ácido bórico (T7), 150 mg.L⁻¹ ácido bórico (T8). Ainda foram utilizadas as concentrações de IBA 2.000 mg.L⁻¹ (T9) e IBA 4.000 mg.L⁻¹ (T10), aplicadas na forma de talco, na base das estacas previamente umedecidas.

Uma vez plantadas em tubetes cônicos de polipropileno, de 56 cm³ de volume, para enraizamento, contendo vermiculita de granulometria média como substrato, as estacas foram mantidas sob condições controladas de umidade, com nebulização de 5 segundos a cada 10 minutos, em casa-de-vegetação. Após 50 dias, foram avaliados os seguintes parâmetros: porcentagem de estacas enraizadas; porcentagem de estacas com calos; porcentagem de estacas vivas; porcentagem de estacas mortas.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com dez tratamentos, cinco repetições e dez estacas por parcela, para cada época separadamente. A homogeneidade das variâncias dos tratamentos foi analisada pelo teste de "Bartlett". As variáveis cujas variâncias dos tratamentos se mostraram homogêneas tiveram as médias dos tratamentos testadas pelo teste de F, enquanto as que apresentaram heterogeneidade ou tratavam-se de contagem, tiveram seus valores originais transformados tomando-se $(X + 10)^{1/2}$, e posterior análise dos dados transformados. Quando os resultados revelaram existir diferenças significativas entre as médias dos tratamentos por meio da análise de variância, as médias dos tratamentos, para cada época de coleta, foram comparadas pelo teste de "Tukey" ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentro de cada época de coleta do material vegetativo, não houve diferença significativa entre os tratamentos (Tab. 1). As aplicações do fitoregulador em talco não aumentaram significativamente a porcentagem de enraizamento quando comparadas às aplicações em solução. As maiores médias para o enraizamento de estacas de *Tibouchina pulchra* foram obtidas na primavera (setembro/1999), em T2 e T3, correspondendo a 28% de enraizamento em ambos os tratamentos em solução. O sucesso deste resultado, quando comparado com as outras estações, pode estar relacionado com o baixo grau de lignificação das estacas, decorrente da quaresmeira passar por um período de crescimento intenso na primavera. Outro fator que pode ter contribuído com o enraizamento nesta época foi a grande emissão de gemas e folhas jovens em plantas-matrizes, no mês de setembro, potentes fontes de auxinas

endógenas. A permanência de folhas em estacas garante o favorecimento do desenvolvimento de primórdios radiciais (Almeida *et al.*, 1991). Este fato foi observado no presente experimento, uma vez que as estacas que enraizaram sempre mantinham as duas folhas originais, além de eventuais brotações novas. Já a abscisão das mesmas no início do experimento, na maioria das vezes, indicava ausência de enraizamento daquele material.

Mesmo não apresentando diferença significativa nos resultados, avaliados separadamente em cada estação, foi possível perceber que não houve interação sinérgica do ácido bórico quando associado ao ácido indol butírico, uma vez que T5, T6, T7 e T8 apresentaram porcentagens inferiores de enraizamento na primavera, quando comparados com T1, T2, T3 e T4 (Tab. 1). Este fato indica que provavelmente o ácido bórico não é um co-fator ideal para induzir o enraizamento desta espécie, sendo desnecessária sua aplicação.

A associação do boro com auxinas aumenta o enraizamento de estacas de algumas espécies (Ono *et al.*, 1992; Ribas, 1993), porém, quando existe grande quantidade de IAA endógeno na estaca, não é necessária a adição deste co-fator (Jackson & Harney, 1970). Em *Eucalyptus globulus* Labill., a adição de 50,13 mM de ácido bórico ao meio de cultura diminuiu em 10% a habilidade de enraizamento *in vitro* desta espécie (Trindade & Pais, 1997). Uma vez que o modo de ação deste micronutriente ainda não está totalmente elucidado, sugere-se mais estudos sobre sua associação com auxinas sintéticas.

Houve formação de calos na estacas em todas as épocas estudadas (Tab. 2). Uma vez que calo é uma massa de células indiferenciadas, que podem ou não vir a se tornar uma raiz, salienta-se a importância de deixar as estacas por um período maior que 50 dias em casa-de-vegetação, possibilitando talvez um maior sucesso de enraizamento. A grande variação no número de estacas que apresentaram calos de uma estação para outra poderia dever-se a algum desequilíbrio entre as concentrações endógenas de auxinas e citocininas (Hartmann *et al.*, 1997). Os tratamentos T1, T2, T4 e T10 apresentaram, na primavera, a maior porcentagem na formação de calos, com 34%.

A sobrevivência das estacas de *T. pulchra* foi satisfatória (Tab. 3) e a mortalidade, mesmo nas épocas menos favoráveis ao enraizamento, permaneceu dentro da normalidade esperada para esse tipo de experimento. Foi possível perceber maiores porcentagens de estacas mortas na época do outono (Tab. 4).

TABELA 1 – Resultado do teste de Tukey para a comparação das porcentagens do número de estacas enraizadas de *Tibouchina pulchra*, nas diferentes estações do ano.

Tratamentos	Inverno	Primavera	Verão	Outono
T1	0,0 ± 0,0 a	8,0 ± 8,4 a	4,0 ± 5,5 a	1,7 ± 4,1 a
T2	0,0 ± 0,0 a	28,0 ± 13 a	0,0 ± 0,0 a	4,0 ± 8,9 a
T3	0,0 ± 0,0 a	28,0 ± 8,4 a	6,0 ± 8,9 a	0,0 ± 0,0 a
T4	0,0 ± 0,0 a	18,0 ± 8,4 a	8,0 ± 4,5 a	6,0 ± 8,9 a
T5	0,0 ± 0,0 a	16,0 ± 15,2 a	4,0 ± 5,5 a	0,0 ± 0,0 a
T6	2,0 ± 4,5 a	22,0 ± 19,2 a	8,0 ± 8,4 a	2,0 ± 4,5 a
T7	2,0 ± 4,5 a	26,0 ± 8,9 a	6,0 ± 5,5 a	0,0 ± 0,0 a
T8	0,0 ± 0,0 a	12,0 ± 8,4 a	4,0 ± 8,9 a	2,0 ± 4,5 a
T9	2,0 ± 4,5 a	14,0 ± 16,7 a	6,0 ± 8,9 a	4,0 ± 5,5 a
T10	0,0 ± 0,0 a	18,0 ± 8,4 a	4,0 ± 8,9 a	0,0 ± 0,0 a
C.V. (%)	1,61	5,07	3,49	4,2
Média	0,6 ± 0,9	19 ± 6,9	5,0 ± 2,3	2,0 ± 2,1

Médias seguidas da mesma letra em cada estação não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 2 – Resultado do teste de Tukey para a comparação das porcentagens do número de estacas com calos de *Tibouchina pulchra*, nas diferentes estações do ano.

Tratamentos	Inverno	Primavera	Verão	Outono
T1	4,0 ± 8,9 a	34,0 ± 11,4 a	0,0 ± 0,0 a	5,0 ± 8,4 a
T2	2,0 ± 4,5 a	34,0 ± 8,9 a	0,0 ± 0,0 a	8,0 ± 8,4 a
T3	2,0 ± 4,5 a	18,0 ± 13,0 a	0,0 ± 0,0 a	4,0 ± 8,9 a
T4	10,0 ± 10,0 a	34,0 ± 16,7 a	0,0 ± 0,0 a	4,0 ± 8,9 a
T5	4,0 ± 8,9 a	24,0 ± 19,5 a	0,0 ± 0,0 a	8,0 ± 8,4 a
T6	4,0 ± 5,5 a	20,0 ± 7,1 a	2,0 ± 4,5 a	6,0 ± 8,9 a
T7	6,0 ± 8,9 a	16,0 ± 8,9 a	2,0 ± 4,5 a	4,0 ± 5,5 a
T8	12,0 ± 11,0 a	32,0 ± 21,7 a	0,0 ± 0,0 a	6,0 ± 13,4 a
T9	12,0 ± 13,0 a	28,0 ± 23,9 a	2,0 ± 4,5 a	10,0 ± 12,2 a
T10	8,0 ± 13,0 a	34,0 ± 18,2 a	0,0 ± 0,0 a	8,0 ± 8,4 a
C.V. (%)	4,28	6,23	1,19	4,31
Média	6,4 ± 3,9	27,4 ± 7,3	0,6 ± 0,9	6,3 ± 2,1

Médias seguidas da mesma letra em cada estação não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

IHERINGIA, Sér. Bot., Porto Alegre, v. 58, n. 2, p. 171-179, jul./dez. 2003

TABELA 3 – Resultado do teste de Tukey para a comparação das porcentagens do número de estacas vivas de *Tibouchina pulchra*, nas diferentes estações do ano.

Tratamentos	Inverno	Primavera	Verão	Outono
T1	66,0 ± 20,7 a	24,0 ± 20,7 a	56,0 ± 18,2 a	50,0 ± 27,6 a
T2	90,0 ± 7,1 a	18,0 ± 8,4 a	56,0 ± 18,2 a	40,0 ± 20,0 a
T3	74,0 ± 18,2 a	30,0 ± 7,1 a	50,0 ± 12,2 a	18,0 ± 4,5 a
T4	64,0 ± 8,9 a	18,0 ± 14,8 a	58,0 ± 11,0 a	38,0 ± 14,8 a
T5	82,0 ± 8,4 a	36,0 ± 23 a	68,0 ± 27,7 a	40,0 ± 12,2 a
T6	74,0 ± 15,2 a	20,0 ± 12,2 a	50,0 ± 14,1 a	32,0 ± 22,8 a
T7	76,0 ± 15,2 a	26,0 ± 11,4 a	52,0 ± 16,4 a	36,0 ± 18,2 a
T8	76,0 ± 11,4 a	6,0 ± 18,2 a	64,0 ± 8,9 a	32,0 ± 17,9 a
T9	70,0 ± 14,1 a	20,0 ± 14 a	68,0 ± 19,2 a	42,0 ± 16,4 a
T10	64,0 ± 15,2 a	18,0 ± 8,4 a	56,0 ± 16,7 a	44,0 ± 8,9 a
C.V. (%)	4,07	5,99	0,51	6,41
Média	73,6 ± 8,2	23,6 ± 8,9	57,8 ± 6,8	37,4 ± 8,6

Médias seguidas da mesma letra em cada estação não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 4 – Resultado do teste de Tukey para a comparação das porcentagens do número de estacas mortas de *Tibouchina pulchra*, nas diferentes estações do ano.

Tratamentos	Inverno	Primavera	Verão	Outono
T1	30,0 ± 18,7 a	34,0 ± 26,1 a	40,0 ± 14,1 a	43,3 ± 24,2 a
T2	8,0 ± 8,4 a	20,0 ± 18,7 a	44,0 ± 18,2 a	48,0 ± 20,5 a
T3	24,0 ± 15,2 a	24,0 ± 11,4 a	44,0 ± 13,4 a	78,0 ± 11,0 a
T4	26,0 ± 18,2 a	30,0 ± 10,0 a	34,0 ± 11,4 a	52,0 ± 16,4 a
T5	14,0 ± 5,5 a	24,0 ± 21,9 a	28,0 ± 22,8 a	52,0 ± 17,9 a
T6	20,0 ± 10,0 a	38,0 ± 19,2 a	40,0 ± 14,1 a	60,0 ± 31,6 a
T7	16,0 ± 11,4 a	32,0 ± 13,0 a	40,0 ± 14,1 a	60,0 ± 21,2 a
T8	12,0 ± 11,0 a	30,0 ± 17,3 a	32,0 ± 14,8 a	60,0 ± 20,0 a
T9	16,0 ± 20,7 a	38,0 ± 14,8 a	24,0 ± 20,7 a	44,0 ± 16,7 a
T10	28,0 ± 11,0 a	30,0 ± 24,5 a	40,0 ± 20,0 a	48,0 ± 13,0 a
C.V. (%)	5,74	7,03	6,15	6,6
Média	19,4 ± 7,3	30,0 ± 6,0	36,6 ± 6,8	54,3 ± 10,4

Médias seguidas da mesma letra em cada estação não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

IHERINGIA, Sér. Bot., Porto Alegre, v. 58, n. 2, p. 171-179, jul./dez. 2003

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos e analisados estatisticamente permitiram concluir que não houve diferença entre os diversos tratamentos, analisados separadamente em cada estação do ano. Observou-se uma tendência de maior enraizamento e formação de calos na época da primavera, sendo as aplicações de 2.000 mg.L⁻¹ IBA e 4.000 mg.L⁻¹ IBA, em solução, as mais eficientes na indução do sistema radicular, ambas apresentando uma taxa de 28% de enraizamento. Desta forma, pode-se considerar esta espécie como de difícil enraizamento, recomendando a aplicação da menor dose do fitorregulador, por questões econômicas. Tratamentos com a associação de ácido bórico, bem como aqueles em talco, não se destacaram dos demais.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Embrapa Florestas, pelo apoio na execução deste trabalho, em nome de seus funcionários, Srs. Carlos Amílcar de Carvalho Silva, Vero Oscar Cardoso dos Santos e Paulino Graff, pelo constante auxílio nas saídas a campo, bem como na confecção das estacas. A Profa. Dra. Maria Regina Torres Boeger, pela revisão do Abstract.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. P. de, et al. 1991. Estaquia e comportamento de maracujazeiros (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) propagados por via sexual e vegetativa. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, v. 13, n. 1, p. 157-159.
- BLAKESLEY, D., et al. 1991. Endogenous levels of indole-3-acetic acid and abscisic acid during the rooting of *Cotinus coggygria* cuttings taken at different times of the year. *Plant Growth Regulators*, Dordrecht, v. 10, p. 1-12.
- HARTMANN, H. T., et al. 1997. *Plant propagation: principles and practices*. 6.ed. Prentice Hall. 770p.
- JACKSON, M. B.; HARNEY, P. M. 1970. Rooting cofactores, indoleacetic acid, and adventitious root initiation in mung bean cuttings (*Phaseolus aureus*). *Canadian Journal of Botany*, Ottawa, v. 48, p. 943-946.
- KERSTEN, E. 1990. Efeito do boro, zinco e ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de dois cultivares de ameixeira (*Prunus salicina* Lindl.). 109 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- MACHADO, I. S. 1993. Atividade de enzimas do metabolismo de compostos secundários comprometidos com o enraizamento "in vitro" de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden. 93 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- MENGEL, K.; KIRKBY, E. A. 1982. *Principles of plant nutrition*. Bern: International Potash Institute. 689p.
- NEALES, T. F. 1960. Some effects of boron on root growth. *Australian Journal of Biological Sciences*, Melbourne, v. 13, p. 232-248.

IHERINGIA, Sér. Bot., Porto Alegre, v. 58, n. 2, p. 171-179, jul./dez. 2003

- O'NEIL, M. A. et al. 2001. Requirement of borate cross-linking of cell wall rhamnogalacturonan II for *Arabidopsis* growth. *Science*, Washington D.C., v. 294, p. 846-849.
- ONO, E. O. et al. 1992. Interações entre auxinas e boro no enraizamento de estacas de camélia. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, Brasília, v. 4, p. 107-112.
- PIO CORRÊA, M. 1974. *Dicionário das plantas úteis do Brasil*. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura. v. 3.
- RIBAS, K. C. 1993. Efeito de auxinas, ácido bórico e suas interações no enraizamento de estacas herbáceas de *Macadamia integrifolia* Maiden & Betche. Botucatu, 128 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu.
- RIBAS, K. C. 1997. Interações entre auxinas e co-fatores do enraizamento na promoção do sistema radicular, em estacas de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden. Botucatu, 150 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas - Botânica) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu.
- SOUZA, M. L. D. R. 1986. Estudo taxonômico do Gênero *Tibouchina* Aubl. (Melastomataceae) no Rio Grande do Sul - Brasil. *Boletim do Horto Botânico*, Florianópolis, n. 16, p. 1-112.
- TRINDADE, H.; PAIS, M. S. 1997. In vitro studies on *Eucalyptus globulus* rooting ability. In *vitro Cellular Development Biology - Plant*, Largo, v. 33, p. 1-5.
- WEISER, C. J. 1959. Effect of boron on the rooting of elematis cuttings. *Nature*, London, v. 183, p. 559-560.

Trabalho recebido em 15.X.2001. Aceito para publicação em 28.XI. 2003.

IHERINGIA, Sér. Bot., Porto Alegre, v. 58, n. 2, p. 171-179, jul./dez. 2003