

ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE AMORINHA-BRANCA (*Rubus imperialis* Cham. & Schlecht.) SUBMETIDAS À TRATAMENTOS COM AUXINAS SINTÉTICAS

ZUFFELLATO-RIBAS, Katia Christina¹
 CARPANEZZI, Antonio Aparecido²
 TAVARES, Fernando Rodrigues²
 KOEHLER, Henrique Soares³
 DUCAT, Cláudio Roberto Machado⁴

RESUMO: Este experimento teve o objetivo de verificar os efeitos das estações do ano e de diferentes concentrações de ácido indol butírico (IBA) e ácido naftaleno acético (NAA), aplicados nas formas de talco e em solução, no enraizamento de estacas caulinares de *Rubus imperialis* Cham. & Schlecht. Foram utilizados os tratamentos: T1 - Testemunha; T2 - 1000 mg.L⁻¹ NAA (talco); T3 - 2000 mg.L⁻¹ NAA (talco); T4 - 1000 mg.L⁻¹ IBA (talco); T5 - 2000 mg.L⁻¹ IBA (talco); T6 - 1000 mg.L⁻¹ NAA (solução); T7 - 2000 mg.L⁻¹ NAA (solução); T8 - 1000 mg.L⁻¹ IBA (solução); T9 - 2000 mg.L⁻¹ IBA (solução); T10 - 1000 mg.L⁻¹ NAA + 1000 mg.L⁻¹ IBA (solução). O início do outono e o verão foram as épocas mais propícias, com a média geral de enraizamento de 24% e 27,3%, respectivamente. Quanto à emissão de calos, o verão foi superior (42,1%). As taxas individuais máximas de enraizamento foram de 48% em T10, 42% em T4 e 41% em T7, no verão, mas o desempenho destes tratamentos foi inconsistente durante o ano. T10 destacou-se por ser o mais estável em todas as épocas, sempre entre as maiores taxas de enraizamento e com muitas raízes por estaca. Não houve diferença significativa entre as aplicações de IBA e NAA em talco e em solução.

Termos para indexação: *Rubus imperialis*, amorinha-branca, Rosaceae, estaquia, fitorreguladores.

¹ Docente do Depto. de Botânica, Setor de Ciências Biológicas/UFPR - C.P. 19031 - CEP.81531-970 - Curitiba/PR. E-mail: kazu@bio.ufrpr.br.

² Pesquisador Embrapa Florestas, Colombo/PR.

³ Docente do Depto. Fitotecnia e Fitossanitarismo, Setor de Ciências Agrárias/UFPR, Curitiba/PR.

⁴ Graduando em Engenharia Florestal/UFPR, Curitiba/PR.

INTRODUÇÃO

Rubus imperialis Cham. & Schlecht. (Rosaceae), conhecida como amoreira-rosa, amora-brava ou amorinha-branca, é um arbusto presente nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul (SCHULTZ, 1975; CORREA, 1984; FUKS, 1984).

Esta espécie, frequente em matas ciliares, margens de rios, barrancos, encostas de florestas, até altitudes de 2000 metros, pertence à vegetação secundária, sendo considerada como planta ruderal, invasora, crescendo em terrenos baldios e devastados por estradas (FUKS, 1984).

Suas propriedades adstringentes são universalmente conhecidas, devido à alta concentração de taninos em suas folhas. Em vários países como Espanha e América do Sul é utilizada na medicina popular para tratamentos contra diabetes (ALONSO et al., 1980). Estudos químicos e farmacológicos confirmaram que algumas espécies, como *Rubus fruticosus*, produzem princípios ativos que exercem atividade hipoglicêmica, efeitos bactericidas contra bactérias gram-positivas e atividades anti-alérgicas contra rinites, dermatites e asma (SWANTSON-FLATT et al., 1990).

NIERO et al. (1999) analisaram o extrato alcoólico de *Rubus imperialis*, no que se refere às suas propriedades farmacológicas, verificando inibição de contrações abdominais em ratos e maior eficácia na prevenção de efeitos inflamatórios, quando comparado à ação da aspirina ou paracetamol.

São reconhecidos três mecanismos de reprodução do gênero *Rubus*, sendo eles a propagação vegetativa, pseudogamia e reprodução sexuada (MONASTERIO-HUELIN, 1995).

Na reprodução sexuada há variabilidade genética; porém as mudas demoram mais para entrar em florescimento, uma vez que passam pela fase de plântula e pelo período juvenil, até atingirem efetivamente a fase adulta. Na pseudogamia há a formação de semente apomítica, ou seja, a semente é formada assexuadamente, através da polinização e fertilização do endosperma primário (HARTMANN et al., 1997).

Cultura Agronômica, Ilha Solteira, v.11, n.1, p.67-80, 2002.

Já a propagação vegetativa usa qualquer parte destacada da planta matriz, capaz de regenerar parte ou partes que lhe estão faltando, a fim de formar uma planta nova e completa (JANICK, 1966).

As principais vantagens advindas da clonagem pela técnica da propagação vegetativa via estaquia são, dentre outras, a fixação de genótipos selecionados, uniformidade das plantas, produção de grande quantidade de mudas a partir de uma única matriz em curto período de tempo, facilidade de execução da técnica e antecipação do período de florescimento pela redução da fase juvenil (HARTMANN et al., 1997).

A época do ano em que se obtém as estacas exerce um papel fundamental no enraizamento, podendo ser, inclusive, um fator decisivo para a obtenção de êxito (HARTMANN et al., 1997). Épocas quentes e secas favorecem o sucesso do enraizamento, ao invés das frias e úmidas (ALVARENGA & CARVALHO, 1983).

O uso de auxinas sintéticas é importante para o enraizamento de estacas. Embora não sejam as únicas substâncias envolvidas no processo, elas proporcionam maior porcentagem de enraizamento, menor permanência do material no leito de enraizamento e maior uniformidade do material. Considerando o fato de uma estaca enraizada ser um indivíduo adulto, sua produtividade será antecipada pela diminuição e/ou mesmo eliminação da fase juvenil (JANICK, 1966, CEREDA & PAPA, 1989). O ácido indol butírico (IBA) é uma auxina sintética mais estável e menos solúvel que a auxina endógena ácido indol acético (IAA), sendo considerado um dos melhores estimuladores do enraizamento. O IBA é um produto químico persistente, de ação mais localizada e pouco tóxico. Já o ácido naftaleno acético (NAA) é mais tóxico, sendo usado em concentrações menores; concentrações excessivas podem causar danos por toxidez (ALVARENGA & CARVALHO, 1983).

Este trabalho constitui um passo inicial para a elaboração de uma metodologia para a produção de mudas de amorinha-branca via estaquia. O objetivo foi verificar os efeitos de diferentes concentrações de IBA e NAA, bem como a melhor forma de aplicação de tais fitorreguladores, se em talco ou em solução concentrada, no enraizamento de estacas caulinares.

Cultura Agronômica, Ilha Solteira, v.11, n.1, p.67-80, 2002.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em casa de vegetação da Embrapa Florestas, no município de Colombo - PR, no bioma Floresta Ombrófila Mista. As estacas foram obtidas de ramos do ano, coletadas de plantas nativas adultas localizadas também em Colombo - PR. Foram realizadas quatro coletas: março/1999 (início do outono), junho/1999 (início do inverno), agosto/1999 (final do inverno) e dezembro/2000 (verão). O clima regional é temperado úmido, com geadas severas (tipo Cfb pelo sistema de Koeppen).

As estacas foram confeccionadas com cerca de 10 cm de comprimento e um par de folhas na porção apical, 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) e Benomyl (Benlate®) a 0,5 g/L (ação fungicida). Em seguida, as regiões basais das estacas receberam tratamentos com os fitorreguladores em talco e por imersão durante 10 segundos em solução:

- T 1: Testemunha
- T 2: 1000 mg.L⁻¹ NAA (talco)
- T 3: 2000 mg.L⁻¹ NAA (talco)
- T 4: 1000 mg.L⁻¹ IBA (talco)
- T 5: 2000 mg.L⁻¹ IBA (talco)
- T 6: 1000 mg.L⁻¹ NAA (solução)
- T 7: 2000 mg.L⁻¹ NAA (solução)
- T 8: 1000 mg.L⁻¹ IBA (solução)
- T 9: 2000 mg.L⁻¹ IBA (solução)
- T 10: 1000 mg.L⁻¹ NAA + 1000 mg.L⁻¹ IBA (solução)

As estacas foram colocadas em bandejas de enraizamento, contendo vermiculita de granulometria fina como substrato, em casa de vegetação, com nebulização de 5 segundos a cada 10 minutos. Após 45 dias foram avaliados: porcentagem de estacas enraizadas; número médio de raízes por estaca; comprimento médio das 3 maiores raízes; porcentagem de estacas

Cultura Agronômica, Ilha Solteira, v.11, n.1, p.67-80, 2002.

com calos; porcentagem de estacas vivas; porcentagem de estacas mortas.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 10 tratamentos, 5 repetições e 10 estacas por parcela. As épocas foram consideradas 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 F; as que apresentaram heterogeneidade, ou tratavam de contagem, tiveram seus valores originais transformados tomando-se $(X + 10)^{1/2}$, e posterior análise dos dados transformados. Quando os resultados da análise de variância revelaram diferenças significativas entre as médias dos tratamentos, eles foram comparados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados experimentais, em cada época do ano, são apresentados nas Tabelas 1, 2, 3 e 4.

Enraizamento

Considerando-se a média geral de cada época estudada, as maiores porcentagens de estacas enraizadas foram encontradas no verão (27,3%) e no início do outono (24,0%), seguidas do final do inverno (13,6%) e início do inverno (3,4%).

Os efeitos dos tratamentos com fitorreguladores mostraram-se muito oscilantes dentro de cada estação. No início do outono, a Testemunha (T1) não diferiu significativamente dos demais tratamentos (Tabela 1). No entanto, T7 (2000 mg.L⁻¹ NAA em solução) apresentou a maior porcentagem de enraizamento, com 37%, seguido de T10 (1000 mg.L⁻¹ NAA + 1000 mg.L⁻¹ IBA em solução), com 32%. Quando comparados os tratamentos de mesma concentração de NAA e IBA, em talco e em solução, não houve diferença significativa entre eles, mas percebeu-se uma tendência a um enraizamento maior nos tratamentos em solução, como pode ser verificado em T2 comparado com T6, T3 com T7, T4 com T8 e T5 com T9.

Cultura Agronômica, Ilha Solteira, v.11, n.1, p.67-80, 2002.

No início do inverno não houve diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 2). Destaca-se, no entanto, a associação de NAA e IBA em T10, com 12% de enraizamento.

No final do inverno, a associação de 1000 mg.L⁻¹ NAA + 1000 mg.L⁻¹ IBA em solução (T10) apresentou 32% de enraizamento, diferindo significativamente da Testemunha (6%), T2 (2%), T3 (8%) e T8 (8%) (Tabela 3).

No verão (Tabela 4), a Testemunha (T1) diferiu significativamente de T4 (42%) e T6 (38%). Por não haver diferença significativa entre os demais tratamentos, não foi possível perceber mudanças de desempenho das auxinas utilizadas em função das formas de aplicação (talco e solução).

Tabela 1. Resultados da estquia de amorinha-branca em março/1999 (início do outono).

Trat.	Estacas Vivas			Estacas Mortas		NRE	C (cm)
	Enraizadas (%)	Com calos (%)	Sem raiz ou calos (%)	(%)	(%)		
T1	18,0±8,0 ab	12,0±11,0 abc	66,0±5,5 ab	4,0±8,9 a	4,2±1,79 a	3,2±1,52 cd	
T2	4,0±8,9 b	30,0±12,2 a	60,0±12,2 ab	6,0±13,4 a	1,2±1,79 b	1,5±2,12 d	
T3	18,0±16,4 ab	2,0±4,5 c	80,0±14,1 a	0,0±0,0 a	3,8±3,0 ab	4,4±1,5 bcd	
T4	29,0±5,5 a	4,0±5,5 bc	67,0±11,4 ab	0,0±8,9 a	5,6±0,9 a	5,9±1,7 abc	
T5	25,0±19,2 a	20,0±11,0 ab	55,0±14,8 ab	0,0±0,0 a	4,6±1,5 a	7,4±0,6 ab	
T6	20,0±10,0 ab	22,0±17,9 abc	56,0±15,2 ab	2,0±4,5 a	4,6±2,2 a	6,0±0,6 abc	
T7	37,0±17,9 a	8,0±4,5 abc	55,0±11,4 ab	0,0±4,5 a	5,4±1,3 a	6,9±0,8 abc	
T8	25,0±8,4 a	4,0±5,5 bc	65,0±8,9 ab	6,0±0,0 a	5,2±1,8 a	7,8±1,5 a	
T9	32,0±21,7 a	14,0±8,4 abc	48,0±24,9 b	6,0±13,4 a	5,6±0,9 a	8,1±2,3 a	
T10	32,0±13,0 a	20,0±10,0 ab	46,0±15,2 b	2,0±4,5 a	6,0±1,4 a	4,4±1,0 bcd	
Média	24,0 ± 9,4	13,6±9,5	59,8±10,8	2,6±2,5	4,6±1,4	5,6±2,1	
geral							

Médias seguidas pela mesma letra em cada coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

NRE: Número de raízes/estaca; C: Comprimento das três maiores raízes/estaca.

Cultura Agronômica, Ilha Solteira, v.11, n.1, p.67-80, 2002.

Tabela 2. Resultados da estquia de amorinha-branca em junho/1999 (início do inverno).

Trat.	Estacas Vivas			Estacas Mortas		NRE	C (cm)
	Enraizadas (%)	Com calos (%)	Sem raiz ou calos (%)	(%)			
T1	0,0±0,0 a	0,0±0,0 a	82,0±20,5 a	18,0±8,4 a	0,0±0,7 a	0,0±0,7 a	0,0±0,7 a
T2	2,0±4,5 a	4,0±8,9 a	94,0±8,4 a	0,0±0,0 b	0,8±1,8 a	0,6±1,3 a	0,6±1,3 a
T3	2,0±4,5 a	2,0±4,5 a	96,0±8,9 a	0,0±0,0 b	0,0±1,9 a	0,4±0,9 a	0,4±0,9 a
T4	6,0±8,9 a	6,0 ± 13,4 a	88,0±17,9 a	0,0±0,0 b	1,2±1,8 a	1,0±1,4 a	1,0±1,4 a
T5	4,0±5,5 a	10,0±14,1 a	84,0±8,9 a	2,0±4,5 b	1,0±1,7 a	0,5±0,7 a	0,5±0,7 a
T6	2,0±4,5 a	2,0±4,5 a	88,0±7,1 a	8,0±4,5 ab	1,2±1,8 a	0,6±1,3 a	0,6±1,3 a
T7	4,0±5,5 a	0,0±0,0 a	94,0±5,5 a	2,0±4,5 b	1,2±1,8 a	0,6±0,9 a	0,6±0,9 a
T8	0,0±0,0 a	4,0±8,9 a	78,0±11,0 a	18,0±11,0 a	0,0±0,7 a	0,0±0,7 a	0,0±0,7 a
T9	2,0±4,5 a	10,0±14,1 a	88,0±13,0 a	0,0±0,0 b	0,0±1,9 a	0,2±0,4 a	0,2±0,4 a
T10	12,0±13,0 a	2,0±4,5 a	84,0±5,5 a	2,0±4,5 b	1,8±1,5 a	0,8±1,3 a	0,8±1,3 a
Média Geral	3,4±3,5	4,0±3,6	87,6±6,0	5,0±7,2	0,7±0,7	0,5±0,3	0,5±0,3

Médias seguidas pela mesma letra em cada coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

NRE: Número de raízes/estaca.

C: Comprimento das três maiores raízes/estaca.

Cultura Agronômica, Ilha Solteira, v.11, n.1, p.67-80, 2002.

Tabela 3. Resultados da estaquia de amorinha-branca em agosto/1999 (final do inverno).

Trat.	Estacas Vivas				Estacas Mortas (%)	NRE	C (cm)
	Enraizadas (%)	Com calos (%)	Sem raiz ou calos (%)				
T1	6,0±8,9 bc	10,0±7,1 a	20,0±20,0 ab		64,0±23,0 a	1,8±1,8 bc	1,3±2,4 b
T2	2,0±4,5 c	4,0±5,5 a	16,0±11,4 ab		78,0±14,8 a	0,2±0,4 c	0,2±0,4 b
T3	8,0±11,0 bc	6,0±8,9 a	20,0±14,1 ab		66,0±15,2 a	1,0±1,7b c	0,6±0,9 b
T4	12,0±4,5 abc	16,0±8,9 a	6,0±8,9 b		66,0±23,0 a	3,2±1,3 ab	6,8±2,6 a
T5	14,0±13,4 abc	10,0±10,0 a	30,0±26,5 ab		46,0±11,4 a	2,2±0,8 bc	3,7±1,3 ab
T6	16,0±11,4 abc	8,0±13,0 a	16,0±15,2 ab		60,0±33,2 a	2,0±1,6 bc	2,0±2,8 b
T7	12,0±17,9 abc	20,0±4,5 a	14,0±11,4 ab		72,0±27,7 a	0,4±0,5 c	2,3±2,3 b
T8	8,0±4,5 bc	2,0±4,5 a	48,0±30,3 a		42,0±29,5 a	2,0±1,0 bc	3,7±1,4 ab
T9	26,0±8,9 ab	14,0±8,9 a	18,0±16,4 ab		42,0±22,8 a	5,8±0,45 a	3,1±1,5 ab
T10	32,0±8,4 a	10,0±14,1 a	18,0±14,8 ab		40,0±14,1 a	5,4±1,3 a	7,1±1,9 a
Média Geral	13,6±9,1	7,0±5,5	20,6±11,3		57,6±13,9	2,4±1,9	3,1±2,4

Médias seguidas pela mesma letra em cada coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

NRE: Número de raízes/estaca.

C: Comprimento das três maiores raízes/estaca.

Tabela 4. Resultados da estaquia de amorinha-branca em dezembro/1999 (verão).

Trat.	Estacas Vivas				Estacas Mortas (%)	NRE	C (cm)
	Enraizadas (%)	Com calos (%)	Sem raiz ou calos (%)				
T1	2,0±4,5 b	74,0±25,1 a	14,0±15,2 bcd		10,0±17,3 a	0,2±0,4 c	0,3±1,1 b
T2	24,0±15,2 ab	50,0±32,4 ab	4,0±8,9 cd		4,0±8,9 a	1,6±1,7 bc	5,1±5,0 ab
T3	10,0±10,0 ab	56,0±23,0 ab	8,0±8,4 bcd		28,0±20,5 a	0,8±0,8 c	4,3±4,1 ab
T4	42,0±21,7 a	18,0±14,8 ab	30,0±10,0 ab		10,0±17,3 a	2,4±0,5 bc	8,9±2,0 a
T5	24,0±15,2 ab	38,0±35,6 ab	26,0±11,4 abc		12,0±13,0 a	2,6±1,7 bc	7,1±4,1 ab
T6	38,0±23,9 a	36,0±37,1 ab	8,0±8,4 bcd		8,0±8,4 a	1,8±1,6 bc	4,2±3,4 ab
T7	41,0±20,5 ab	33,0±29,7 ab	13,0±10,0 bcd		13,0±10,0 a	4,0±1,2 ab	7,0±2,2 ab
T8	16,0±11,4 ab	58,0±24,9 ab	16,0±11,4 bcd		10,0±14,1 a	4,2±1,3 ab	5,6±3,3 ab
T9	28,0±13,0 ab	12,0±13,0 b	46,0±15,2 a		14,0±15,2 a	1,6±1,1 bc	4,9±4,2 ab
T10	48,0±8,4 ab	46,0±21,2 ab	3,0±4,5 d		3,0±4,5 a	6,0±1,6 a	7,2±3,8 ab
Média Geral	27,3±15,0	42,1±19,4	16,8±13,7		11,2±7,0	2,5±1,7	5,5±2,3

Médias seguidas pela mesma letra em cada coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

NRE: Número de raízes/estaca.

C: Comprimento das três maiores raízes/estaca.

Estacas com calos

Não houve diferença significativa entre os tratamentos, na formação de calos no início e final do inverno, respectivamente (Tabelas 2 e 3). Esses calos são massas irregulares de células parenquimatosas, em diversos estágios de lignificação que surgem de células jovens, na região do câmbio vascular (HARTMANN et al., 1997).

Considerando-se a média geral de cada estação, o verão apresentou a maior porcentagem de estacas com calos (42,1%), seguido do início do outono (13,6%), final do inverno (7,0%) e início do inverno (4,0%). Esta sequência é similar à encontrada para estacas enraizadas, todavia com superioridade nítida do verão sobre o início do outono. Isto indica que a propagação vegetativa desta espécie é favorecida por temperaturas mais altas.

quentes, uma vez que a existência de calos indica probabilidade à futura emissão de um primórdio radicial (SHIMOYA & GOMIDE, 1969; ERNST & HOTLZHAUSEN, 1987).

Portanto, considerando o andamento do clima regional, o período mais favorável para iniciar a estaquia da amorinha-branca pode ser estimado entre meados de novembro e fim de março. O intervalo dos meses de setembro a novembro, correspondente à época da primavera, precisa ser mais estudado. Os valores altos de estacas com calos no verão recomendam, para a definição do protocolo, que a avaliação do enraizamento em novos experimentos seja aumentada, passando, por exemplo, de 45 dias para 60 dias.

Estacas vivas, sem raízes ou calos

A ocorrência de estacas sem raízes ou calos foi claramente maior nas épocas mais frias, principalmente no início do inverno.

Estacas que se mantêm vivas, sem no entanto emitirem raízes, mesmo após a aplicação de auxinas sintéticas, necessitam de outro estímulo que não estes fitorreguladores (ZUFFELLATO-RIBAS & RODRIGUES, 2001). Em épocas adversas ao enraizamento de estacas da amorinha-branca, como o inverno, é possível que outros fatores intrínsecos ao enraizamento, como açúcares e compostos fenólicos, estejam inibindo a ação das auxinas.

No outono, mesmo com a estaquia instalada nos primeiros dias da estação (fim de março), os valores de estacas vivas sem raízes ou calos foram altos em todos os tratamentos. Isto sugere a presença de outros fatores contrários, especialmente a temperatura, que cai nitidamente em abril e, não raro, leva a geadas já no começo de maio. Portanto, a antecipação do início da estaquia para o fim do verão poderá levar a melhores resultados.

Estacas mortas

A maior mortalidade de estacas de amorinha-branca ocorreu no final do inverno (57,6%), seguida do verão (11,2%), início do inverno (5,0%) e início do outono (2,6%).

No início do outono, final do inverno e verão, nenhum tratamento diferiu significativamente. No início do inverno (Tabela 2), T1 e T8,

Cultura Agronômica, Ilha Solteira, v.11, n.1, p.67-80, 2002.

ambos com 18% de mortalidade, superaram os demais. Excetuando-se o final do inverno, os valores aos 45 dias configuram as estacas de amorinha-branca como de sobrevivência alta.

Número e comprimento de raízes por estaca

As épocas mais quentes (verão e início do outono) e mais frias (início e final do inverno) foram, respectivamente, as mais e menos favorecidas para a formação e crescimento das raízes.

Excetuando-se o início do inverno, o tratamento T10 teve comportamento estável nas demais épocas, ou seja, apresentou valores próximos no início do outono, final do inverno e verão, com relação ao número de raízes formadas por estaca (em torno de 6 raízes/estaca) e ao comprimento de raízes formadas (cerca de 7 cm) (Tabelas 1 a 4).

Considerações Gerais

O enraizamento da amorinha-branca é influenciado pela época do ano e beneficiado por tratamentos com auxinas sintéticas, embora esses dois fatores requeiram estudos complementares para a formulação do protocolo de produção de mudas via estaquia desta espécie.

Há a necessidade de estudos mais aprofundados nas épocas quentes como a primavera.

Os efeitos dos tratamentos com fitorreguladores mostraram-se muito oscilantes conforme a estação. No entanto, são de fundamental importância para o estudo da propagação vegetativa via estaquia de espécies nativas, as quais apresentam, na maioria das vezes, uma carência de bibliografia sobre o assunto. Com os resultados do presente trabalho, pretende-se possibilitar um melhor direcionamento para estudos futuros.

CONCLUSÕES

O verão foi a época mais adequada para coleta de estacas de amorinha-branca, seguido do início do outono. O inverno foi, claramente, a época mais desfavorável.

No verão, a associação de 1000 mg.L⁻¹ NAA + 1000 mg.L⁻¹ IBA, em solução, foi o tratamento que promoveu a maior porcentagem de enraizamento (48%).

Cultura Agronômica, Ilha Solteira, v.11, n.1, p.67-80, 2002.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos funcionários da Embrapa Florestas: Carlos Amilcar de Carvalho Silva, Vero Oscar Cardoso dos Santos e Paulino Graff, pelo constante auxílio nas saídas a campo, bem como na confecção das estacas; à Profa. Dra. Maria Regina Torres Boeger, pela revisão do Abstract.

ZUFFELLATO-RIBAS, K.C.; CARPANEZZI, A.A.; TAVARES, F.R.; KOEHLER, H.S.; DUCAT, C.R.M. Rooting of amorinha-branca (*Rubus imperialis* Cham. & Schlecht.) stem cuttings with synthetic auxin treatments. *Cultura Agronômica*, Ilha Solteira, v.11, n. 1, p.67-80, 2002.

SUMMARY: This work investigated the effects of the seasons and different concentrations of indolebutiric acid (IBA) and naphthaleacetic acid (NAA), applied in powder and in solution, on the rooting of the stem cuttings of *Rubus imperialis* Cham. & Schlecht. The experimental treatments were: T1 - Control; T2 - 1000 mg.L⁻¹ NAA (powder); T3 - 2000 mg.L⁻¹ NAA (powder); T4 - 1000 mg.L⁻¹ IBA (powder); T5 - 2000 mg.L⁻¹ IBA (powder); T6 - 1000 mg.L⁻¹ NAA (solution); T7 - 2000 mg.L⁻¹ NAA (solution); T8 - 1000 mg.L⁻¹ IBA (solution); T9 - 2000 mg.L⁻¹ IBA (solution); T10 - 1000 mg.L⁻¹ NAA + 1000 mg.L⁻¹ IBA (solution). The beginning of the fall and the summer are the most favorable seasons, with general average of rooting of 24% and 27,3%, respectively. Summer season was superior (42,1%) in relation to callus formation. The highest individual rooting rate was 48% for T10, 42% for T4 and 41% for T7, during summer, but this result was not constant during the year of experiment. T10 was the most stable treatment for all seasons, having the largest rates of rooting. This treatment also presented the highest number of adventitious roots per cutting. This treatment also differences between the IBA and NAA applications, in powder and in solution.

Key words: *Rubus imperialis*, amorinha-branca, Rosaceae, cutting, plant growth regulators.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALONSO, R.; CADAVID, I.; CALLEJA, J.M. *Planta Medica*, Stuttgart, v.46, suppl., p.102-106, 1980.

Cultura Agronômica, Ilha Solteira, v.11, n.1, p.67-80, 2002.

ALVARENGA, L.R.; CARVALHO, V.D. Uso de substâncias promotoras de enraizamento de estacas frutíferas. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.9, n.101, p.47-55, 1983.

CEREDA, E.; PAPA, R.C.R. Enraizamento de estacas das espécies de maracujazeiro *Passiflora alata* Dryand e *P. edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. sob nebulização. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 10. Fortaleza, CE, 1989. *Anais... Fortaleza, Sociedade Brasileira de Fruticultura*, 1989. p.375-378.

CORREA, M.P. *Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1984, v.1., 765p.

ERNST, A.A.; HOLTZHAUSEN, L.C. Callus development: a possible aid in rooting avocado cuttings. *South African Avocado Grower's Association Yearbook*, Tzaneen, v.10, p.39-41, 1987.

FUKS, R. *Rubus* L. (Rosaceae) do Estado do Rio de Janeiro. *Rodriguésia*, Rio de Janeiro, v. 36, n. 61, p. 3-32, 1984.

HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E.; DAVIS JR., F.T. et al. **Plant propagation: principles and practices**. 6. ed. New York: Englewood Clippis / Prentice Hall, 1997. 770p.

JANICK, J. *A ciência da horticultura*. Rio de Janeiro: F. Bastos, 1966. 485p.

MONASTERIO-HUELIN, E. Biologia da reprodução de *Rubus* L. (Rosaceae). Propagação Vegetativa. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, Madrid, v.52, n.2, p.145-149, 1995.

NIERO, R.; CECHINEL FILHO, V.; SOUZA, M. M.; MONTANARI, J. L.; YUNES, R.A.; DELLE MONACHE, F. Antinociceptive activity of niga-

Cultura Agronômica, Ilha Solteira, v.11, n.1, p.67-80, 2002.

ichigoside F₁ from *Rubus imperialis*. *Journal of Natural Products*, Glendale, v.62, p.1145-1146, 1999.

SCHULTZ, A.R. Os nomes científicos e populares das plantas do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: PUC/EMMA, 1975.

SHIMOYA, C.; GOMIDE, C.J. Desenvolvimento anatômico da raiz adventícia em estacas de figueira (*Ficus carica* L.). *Revista Ceres*, Viçosa, v.16, p.41-56, 1969.

SWANSTON-FLATT, S.K.; DAY, C.; BAILEY, C.J.; FLATT, P.R. Traditional plant treatments for diabetes. Studies in normal and streptozotocin diabetic mice. *Diabetologia*, Ramistrasse, v.33, p.462-464, 1990.

ZUFFELLATO-RIBAS, K.C.; RODRIGUES, J.D. **Estaquia:** uma abordagem dos principais aspectos fisiológicos. Curitiba: Katia Christina Zuffellato-Ribas, 2001. 39p.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE SETE COMPONENTES DE SUBSTRATOS RECOMENDADOS PARA USO EM FLORICULTURA.

SANTOS, Fabiana Regina Pironi¹
CASTILHO, Regina Maria Monteiro²
DUARTE, Edson Ferreira³

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo a caracterização física e química de materiais (componentes de misturas) utilizados como substrato. Foram utilizados os seguintes materiais: bagaço de cana, casca de amendoim, casca de arroz carbonizada, casca de café, serragem, torta de mamona ou farelo de mamona e terra de cogumelo, todos provenientes da região de Ilha Solteira - SP; foram realizadas análises físicas (granulometria, macro e microporosidade, porosidade total, densidade, umidade e retenção de água) e análises químicas (pH, N, P, K). Pode-se observar que a casca de arroz carbonizada e o farelo de mamona são os materiais que apresentam textura mais fina, com microporosidade de 66,08% e 59,04% respectivamente, e retenção de umidade com valores de 73,25% e 61,31%; os materiais de textura mais grosseira, como o bagaço de cana, casca de amendoim, casca de café e serragem, possuem maior macroporosidade (34,49%; 46,36%; 48,07% e 11,02% respectivamente) e os valores de retenção de água de 74,66%; 43,16%; 72,02% e 53,98% respectivamente. Com relação a análise química, o farelo de mamona apresenta, de modo geral, uma maior concentração de nutrientes (pH = 6,2; 39200 mg/L de N; 8600 mg/L de P e 13110 mg/L de K), sendo que o bagaço de cana apresenta as menores concentrações (pH = 6,2; 3850 mg/L de N; 800 mg/L de P e 2280 mg/L de K). De acordo com a finalidade (germinação, estaquia, desenvolvimento de muda) e com a espécie a ser propagada, esses materiais poderiam ser utilizados puros ou em misturas.

Termos para indexação: plantas ornamentais, substratos, análise física e química.

¹Discente do curso de Agronomia - FE/UNESP - Ilha Solteira/SP.

²Docente do Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio-Economia da FE/UNESP - Ilha Solteira/SP. C.P. 31 - CEP. 15385-000. E-mail: castilho@agr.feis.unesp.br.

³Docente da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal - Garça/SP. **Cultura Agronômica**, Ilha Solteira, v.11, n.1, p.81-92, 2002.