

## **SUBSTRATOS NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE AMOREIRA** **(*Morus alba* L.)**

*Vander Mendonça*

Prof. D. Sc. do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi Árido. BR 110, Km 47, Bairro Presidente Costa e Silva, CEP 59628-680 - Mossoró, RN – Brasil E-mail: E-mail: vander@ufersa.edu.br  
Bolsista de Produtividade do CNPq – Nível 2

*Fernanda Carvalho Costa*

Bolsista DTI-III do CNPq, Departamento de Agricultura, Universidade Federal de Lavras (UFLA), Caixa Postal 3037, 37200-000, Lavras, MG. E-mail: fecostapur@yahoo.com.br

*Paula Nogueira Curi*

Pós-graduanda do curso de Mestrado em Fitotecnia, Departamento de Agricultura, Universidade Federal de Lavras (UFLA), Caixa Postal 3037, 37200-000, Lavras, MG. E-mail: paulanogueiracuri@yahoo.com.br

*Pedro Henrique Abreu Moura*

Pós-graduando do curso de Mestrado em Fitotecnia, Departamento de Agricultura, Universidade Federal de Lavras (UFLA), Caixa Postal 3037, 37200-000, Lavras, MG. E-mail: pedrohamoura@yahoo.com.br

*Maraisa Hellen Tadeu*

Graduanda em Agronomia, Universidade Federal de Lavras (UFLA), Caixa Postal 3037, 37200-000, Lavras, MG.  
E-mail: maraisaht@yahoo.com.br

**RESUMO** - Devido à escassez de trabalhos com o enraizamento de estacas de amoreira, o presente trabalho foi desenvolvido com objetivo de se testar diferentes substratos no enraizamento de estacas de amoreira (*Morus alba* L.). Foram coletadas estacas lenhosas da porção mediana dos ramos, padronizadas com 15 cm de comprimento e enterradas metade de seu comprimento, em sacos plásticos com capacidade de 0,65 dm<sup>3</sup>, preenchidos com diferentes substratos: plantmax<sup>®</sup>, areia, solo, areia:solo (1:1, 1:2 e 2:1 v/v) e solo:areia:esterco bovino (1:1:1 v/v). As estacas foram colocadas em telado (sombrite a 50% de luminosidade) e receberam irrigações manuais periódicas. Após 60 dias, avaliou-se a porcentagem de estacas enraizadas e brotadas, número de folhas, comprimento das brotações e peso seco das raízes e das brotações. Concluiu-se que os substratos plantmax<sup>®</sup> e areia promoveram resultados inferiores em comparação aos demais substratos.

**Palavras-chave:** Amora, propagação e estaquia.

## **SUSTRATOS EN EL ENRAIZAMIENTO DE AMOREIRA (*Morus alba* L.)**

**RESUMEN** - Debido a la escasez de puestos de trabajo con el arraigo de la morera, este estudio fue desarrollado con el fin de probar diferentes sustratos sobre el enraizamiento de morera (*Morus alba* L.). estacas de madera dura se obtuvieron de la porción media de las ramas y estandarizado con 15 cm de largo y enterrado la mitad de su longitud, en bolsas de plástico con una capacidad de 0,65 dm<sup>3</sup>, lleno de diferentes sustratos: ® plantamax, arena, tierra, arena: suelo ( v 1:1, 1:2 y 2:1 / v) y el suelo: arena: el estiércol (1:1:1 v / v). Las estacas se colocaron en invernadero (50% de sombreado de brillo) y recibió manuales regulares de riego. Después de 60 días, se estimó el porcentaje de enraizamiento y la brotación, número de hojas, longitud del brote y el peso seco de las raíces y brotes. Se concluyó que el sustrato de arena ® y promovido resultados inferiores en comparación con otros sustratos.

**Palabras claves:** Morera, propagación y esquejes.

## **SUBSTRATES ON ROOTING OF BERRY CUTTINGS (*Morus alba* L.)**

**ABSTRACT-** Due to the shortage of works with the rooting of cutting of berry, the present work was carried out to verify the different substrates on rooting of berry cuttings (*Morus alba* L.). Woody medium cuttings of berry branches were collected, standardized with 15 cm of length and put in plastic sacks, with capacity of 0,65 dm<sup>3</sup>, filled with

different substrates: plantmax<sup>®</sup>, sands, soil, sands: soil (1:1, 1:2 and 2:1 v/v) and soil:sands:cow mature (1:1:1 v/v). The cuttings were placed in under constituted by sobriety at 50% of brightness. After 60 days, rooting and sprouting percentage, number of leaves, sprouts lengths, dry matter of the roots and sprouting were evaluated. The substrates plantmax<sup>®</sup> and sands no promoted good results in comparison to the other substrates.

**Key Words:** Berry, propagation and cutting.

## INTRODUÇÃO

A amoreira (*Morus alba* L.) é muito utilizada na sericicultura, onde suas folhas são empregadas na alimentação do bicho-da-seda (MIRANDA et al., 2002). As amoreiras são de fácil cultivo e excelente desenvolvimento, mesmo em períodos de estiagem prolongada. Na Região Sudeste, sua fase vegetativa ocorre entre meados de agosto a maio (TINOCO & ALMEIDA, 1992).

É uma planta dióica, no entanto, pode-se observar, em alguns clones femininos, a presença de flores masculinas e hermafroditas. A propagação da amoreira pode ser obtida sexualmente por sementes ou assexuadamente por enxertia, mergulhia e estaquia, sendo este último o principal método utilizado no Brasil (FONSECA & FONSECA, 1988).

A propagação assexuada consiste na reprodução de indivíduos a partir de partes vegetativas das plantas, sendo possível devido à capacidade de regeneração apresentada por esses diversos órgãos vegetais (SCARPARE FILHO, 1990). A estaquia é um método de propagação vegetativa em que segmentos destacados de uma planta, sob condições adequadas, emitem raízes e originam uma nova planta, com características idênticas àquela que lhe deu origem (SIMÃO, 1998; PASQUAL et al., 2001). A estaquia destaca-se por promover a multiplicação de plantas matrizes selecionadas em curto período, facilidade de obtenção das estacas e viabilidade econômica (MELETTI, 2000; CHALFUN et al., 2002).

Segundo FACHINELLO et al. (1995), pode-se classificar os fatores que afetam o enraizamento, em fatores internos ou endógenos, considerando, principalmente, as condições fisiológicas e idade da planta matriz, época de coleta da estaca, potencial genético de enraizamento, sanidade, balanço hormonal, oxidação de compostos fenólicos e posição da estaca no ramo; fatores externos ou exógenos: temperatura, luz, umidade, acondicionamento e o substrato.

O substrato é um fator que afeta o enraizamento e desempenha papel importante, especialmente em espécies de difícil enraizamento. De acordo com COUVILLON (1998), um substrato ideal é aquele que retém um teor de água suficiente para evitar a dessecação da base da estaca e, uma vez saturado, tem espaço poroso adequado para facilitar o enraizamento e evitar o desenvolvimento de doenças. O substrato possui papel fundamental para o desenvolvimento das raízes das estacas, devendo possuir baixa densidade, boa capacidade de absorção e retenção de água, boa aeração e drenagem para evitar o acúmulo de

umidade, além de estar isento de pragas, doenças e substâncias tóxicas (KÄMPF, 2000; WENDLING et al., 2002).

Devido ser um dos fatores que mais influencia na produção de mudas, se deve dar especial atenção à escolha do substrato a ser utilizado, podendo apresentar vantagens e desvantagens, em função, principalmente, da espécie frutífera com que se está trabalhando. É necessário verificar para cada espécie qual o melhor substrato ou a melhor combinação (mistura) de substrato a ser utilizada (FACHINELLO et al., 1995).

Sendo assim, realizou-se o presente trabalho com o objetivo de se verificar o melhor substrato no enraizamento de estacas de amoreira.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas estacas lenhosas da porção mediana de ramos de amoreira (*Morus alba* L.) no mês de junho, padronizadas com 15 cm de comprimento, sem folhas, cortadas em bisel na parte superior e um corte reto na base. Após o preparo, foram enterradas até a metade de seu comprimento em sacos plásticos, com capacidade de 0,65 dm<sup>3</sup>, preenchidos com diferentes substratos: plantmax<sup>®</sup> (P), areia (A), solo (S), areia:solo (AS) 1:1, 1:2 e 2:1 v/v, solo:areia:esterco bovino (SAE) 1:1:1 v/v. As estacas foram colocadas em telado constituído por sombrite a 50% de luminosidade, o qual receberam irrigações manuais periódicas. Os substratos em estudo foram analisados quanto suas propriedades físicas, verificando-se o volume de massa, densidade aparente, porosidade de aeração (espaço de aeração), água disponível às plantas (espaço preenchido por água) e porosidade total (espaço poroso total), de acordo com a metodologia de SMITH & POKORNY (1977), no laboratório de análises físicas de substratos da USP/ESALQ.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições e unidade experimental composta por dez estacas. Após 60 dias, avaliou-se a porcentagem de estacas enraizadas e brotadas, número de folhas, comprimento das brotações e peso seco das raízes e das brotações.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias ao teste SCOTT-KNOTT (1974), ao nível de 5% de probabilidade (GOMES, 2000). As análises foram realizadas pelo programa computacional Sistema para Análise de Variância - SISVAR (FERREIRA, 2000).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que os substratos solo, areia:solo e solo:areia:esterco bovino proporcionaram elevadas taxa de enraizamento, variando entre 60% a 87,50%, não diferindo estatisticamente entre si. Porém, a areia e o plantmax<sup>®</sup> proporcionaram menor taxa de enraizamento (22,5% e 30%, respectivamente) (Tabela 1). Comportamento semelhante ocorreu para a porcentagem de estacas brotadas, onde o plantmax<sup>®</sup> proporcionou 62,5% e a areia apenas 17,5%, sendo que os demais substratos utilizados não diferiram estatisticamente entre si e proporcionaram valores variando de 87,5% a 95%.

A menor taxa de enraizamento e brotação obtidas com os substratos plantmax<sup>®</sup> e areia podem ser explicadas através das características físicas desses substratos (Tabela 2). O plantmax<sup>®</sup> apresentou a maior porosidade de aeração, acima da faixa entre 10% e 30%, que segundo BALLESTER-OLMOS (1992), é a faixa ideal; a aeração é a porcentagem do volume de poros ocupados pelo ar em um meio, após ter sido saturado com água e deixado drenar (BUNT, 1983). Além disso, o plantmax<sup>®</sup> apresentou elevado espaço preenchido por água, ficando muito acima da faixa ideal (25% a 30%) (VERDONCK et al., 1981). Altos valores causam asfixia das raízes (BALLESTER-OLMOS, 1992). O plantmax<sup>®</sup> ainda

apresentou alto valor de porosidade (espaço poroso total), ficando acima do nível crítico de 85% (DE BOODT & VERDONCK, 1972; GOH & HAYNES, 1977; BOERTJE, 1983), além de apresentar menor volume de massa de substrato. No caso da areia, além de este ser considerada inerte (PASQUAL et al., 2001), a baixa capacidade de retenção de água pode ter desfavorecido o enraizamento das estacas, uma vez que a água é fator essencial para a rizogênese das estacas.

Vale ressaltar que um bom substrato para a produção de mudas frutíferas deve proporcionar retenção de água suficiente e, quando saturado (em excesso de água), deve manter quantidades adequadas de espaço poroso para facilitar o fornecimento de oxigênio, indispensável no processo de propagação (SMIDERLE & MINAMI, 2001). O substrato no enraizamento de estacas desempenha importante função, principalmente para as espécies que possuem dificuldades em emitir raízes. Um substrato ideal é aquele que, além de servir de suporte para a sustentação da estaca, retém água fornecida via irrigação por um longo período de tempo, forneça ambiente escuro e aeração para a base da estaca, que certamente irá influir sobre a porcentagem de enraizamento, bem como sobre o tipo de raízes formadas (HOFFMANN et al., 1996).

**Tabela 1.** Efeito de diferentes substratos na porcentagem de estacas enraizadas (PEE) e brotadas (PEB), número de folhas (NF), comprimento da parte aérea (CPA), peso seco das raízes (PSR) e das brotações (PSB) no enraizamento de estacas de amoreira (*Morus alba* L.). UFLA, Lavras-MG, 2003.

Variáveis Analisadas*						
Substratos**	PEE (%)	PEB (%)	NF	CPA (cm)	PSR (mg)	PSB (mg)
P	30,00 b	62,50 b	4,42 a	5,25 a	148,06 a	344,42 a
A	22,50 b	17,50 c	3,37 a	5,07 a	184,24 a	249,79 a
S	60,00 a	92,50 a	5,35 a	7,95 a	187,55 a	496,73 a
AS (1:1)	82,50 a	87,50 a	4,72 a	7,75 a	135,40 a	434,35 a
AS (1:2)	67,50 a	95,00 a	4,32 a	7,27 a	127,31 a	425,88 a
AS (2:1)	77,50 a	90,00 a	4,62 a	5,67 a	118,49 a	347,01 a
SAE (1:1:1)	87,50 a	87,50 a	5,20 a	8,75 a	137,44 a	453,51 a
cv (%)	26,68	17,39	32,48	36,35	33,95	22,50

\* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Scott-Knott, ao nível de 1% de probabilidade.

\*\* plantmax<sup>®</sup> (P), areia (A), solo (S), areia:solo (AS) e solo:areia:esterco bovino (SAE).

**Tabela 2.** Análise física dos substratos, de acordo com a metodologia de SMITH & POKORNY (1977). UFLA, Lavras-MG, 2003.

Substratos*	Volume (g/100 mL)	Densidade Aparente (g/mL)	Porosidade de Aeração (%)	Espaço preenchido por água (%)	Espaço poroso total (%)
P	39,20	0,42	46,50	53,71	100,00
A	43,41	1,74	22,09	20,15	42,25
S	54,26	1,32	20,34	36,70	57,03
AS (1:1)	50,64	1,51	24,42	26,67	51,10
AS (1:2)	50,64	1,44	25,27	29,12	54,38
AS (2:1)	50,64	1,58	23,91	24,10	48,40
SAE (1:1:1)	47,02	1,04	41,18	24,65	65,83

\* plantmax<sup>®</sup> (P), areia (A), solo (S), areia:solo (AS) e solo:areia:esterco bovino (SAE).

Como normalmente é difícil de encontrar todas as características ideais num único componente, são utilizadas misturas de materiais para proporcionar a obtenção de um substrato melhor (KÄMPF, 2000; WEDLING et al., 2002).

Para as demais características analisadas, não houve diferença estatística, devido provavelmente aos atributos correlacionados a qualidade da brotação e sistema radicular estarem ligadas as substâncias de reservas contidas na estaca. Segundo FACHINELLO et al. (1995), o desenvolvimento inicial das brotações e raízes ocorrem devido as substâncias endógenas localizadas internamente na estaca.

## CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que:

1- Os substratos plantmax<sup>®</sup> e areia promoveram resultados inferiores em comparação aos demais substratos em estudos, para a porcentagem de estacas enraizadas e brotadas;

2- Os substratos solo, areia:solo 1:1, 1:2 e 2:1 v/v, solo:areia:esterco bovino 1:1:1 v/v são alternativas no enraizamento de estacas lenhosas de amoreira.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALLESTER-OLMOS, J. F. **Substratos para el cultivo de plantas ornamentales**. Valência: Instituto de Investigaciones Agrarias, 1992. 44 p. (Hojas Divulgadoras, 11).

BOERTJE, G. A. Physical laboratory analyses of potting composts. *Acta Horticulturae*, Wageningen, n. 150, p. 47-50, 1983.

BUNT, A. C. Physical properties of mixtures of peats and mineral of different particle size and bulk density for potting substrates. *Acta Horticulturae*, Wageningen, n. 150, p. 143-153, 1983.

CHALFUN, N. N. J.; ABRAHÃO, E.; ALVARENGA, A. A.; REGINA, M. de A.; PIO, R. **Poda e condução da figueira**. Lavras: UFLA, 2002. 12 p. (UFLA. Boletim de Extensão, 104).

COUVILLON, G. A. Rooting responses to different treatments. *Acta Horticulturae*, Wageningen, v. 227, p. 187-196, 1998.

DE BOODT, M.; VERDONCK, O. The physical properties of the substrates in floriculture. *Acta Horticulturae*, Wageningen, n. 26, p. 37-44, 1972.

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E.; FORTES, G. R. de L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. 2. ed. Pelotas: UFPel, 1995. 178 p.

FERREIRA, D. F. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para

- Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.
- FONSECA, A. S.; FONSECA, T. C. **Cultura da amoreira e criação do bicho-da-seda**. São Paulo: Nobel, 1988. 246 p.
- GOH, K. M.; HAYNES, R. J. Evaluation of potting media for commercial nursery production of container grow plants: 1 – Physical and chemical characteristics of soil and soilless media and their constituents. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v. 20, p. 363-370, 1977.
- GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. 14 ed. Piracicaba: USP/ESALQ, 2000. 477 p.
- HOFFMANN, A.; CHALFUN, N. N. J.; ANTUNES, L. E. C.; RAMOS, J. D.; PASQUAL, M.; SILVA, C. R. de R. e. **Fruticultura comercial: propagação de plantas frutíferas**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1996. 319 p.
- KÄMPF, A. N. **Produção comercial de plantas ornamentais**. Guaíba: Agropecuária, 2000. 254 p.
- MELETTI, L. M. M. **Propagação de frutíferas tropicais**. Guaíba: Agropecuária, 2000. 239 p.
- MIRANDA, J. E.; BONACIN, G. A.; TAKAHASHI, R. Produção e qualidade de folhas de amoreira em função da época do ano e de colheita. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 59, n. 3, p. 499-504, jul./set. 2002.
- PASQUAL, M.; CHALFUN, N. N. J.; RAMOS, J. D.; VALE, M. R. do; SILVA, C. R. de R. e. **Fruticultura Comercial: Propagação de plantas frutíferas**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. 137 p.
- SCARPARE FILHO, J. A. **Enraizamento de estacas herbáceas de pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsch), sob efeito de reguladores de crescimento, em sistema de nebulização intermitente**. 1990. 50 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.
- SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, Washington, v. 30, p. 507-512, Sept. 1974.
- SIMÃO, S. **Tratado de Fruticultura**. Piracicaba: FEALQ, 1998. 760 p.
- SMIDERLE, O. S.; MINAMI, K. Emergência e vigor de plântulas de goiabeira em diferentes substratos. **Revista Científica Rural**, Bagé, v. 6, n. 1, p. 38-45, 2001.
- SMITH, R.C.; POKORNY, F. **A physical characterization of some potting substrates in commercial nurseries**. New York, 1977, 8 p.
- TINOCO, S. T. J.; ALMEIDA, R. A. C. **Manual de sericicultura**. Campinas: CATI, 1992. 67 p.
- VERDONCK, O.; VLEESCHAUWER, D.; DE BOODT, M. The influence of the substrate to plant growth. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n. 126, p. 251-258, 1981.
- WENDLING, I.; GATTO, A.; PAIVA, H. N. **Substratos, adubação e irrigação na produção de mudas**. Viçosa: Aprenda Fácil Editora, 2002. 166 p.

Recebido em 21/01/2010

Aceito em 10/04/2010