



Efeito de doses de polímero hidroabsorvente no enraizamento de estacas de amoreira¹

Effect of hydrogel polymer concentration on rooting of mulberry

**Rodrigo Amato Moreira², José Darlan Ramos², Maria do Céu Monteiro da Cruz³, Larissa Villar⁴,
Oscar Mariano Hafle⁵**

¹ Universidade Federal de Lavras, MG

² Universidade Federal de Lavras (UFLA), Caixa Postal 3037, CEP 37200-000, Lavras, MG, e-mail:
amatomoreira@yahoo.com.br.

³ Universidade Federal dos Vales Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)

⁴ Instituto Agrônômico de Campinas (IAC)

⁵ Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB)

Recebido em: 07/12/2010

Aceito em: 11/03/2011

Resumo. A propagação da amoreira (*Morus* sp.) é realizada principalmente pelo método da estaquia, entretanto, os estudos relacionados aos tipos de estaca e substratos mais adequados para a sua propagação são escassos. Dessa forma o trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito da adição de diferentes doses do polímero hidroabsorvente no enraizamento de dois tipos de estacas de amoreira. Foi utilizado o esquema fatorial 2 x 4, no delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições e cinco estacas por parcela experimental. Os tratamentos consistiram de dois diâmetros da estaca (7-10 mm e 4-7 mm) e quatro doses do polímero hidroabsorvente Supragua® (0, 3, 6 e 9 g L⁻¹). Aos 90 dias após o plantio foram realizadas as avaliações da porcentagem de enraizamento, comprimento da parte aérea (cm), número de brotações, número de folhas e comprimento da raiz (cm). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, correlação de Pearson e regressão polinomial, encolhendo os modelos com base na significância de 5% de probabilidade de erro. Os resultados mostraram que mudas de amoreira podem ser formadas por estacas com diâmetro entre 4 e 10 mm e que a incorporação do polímero hidroabsorvente ao substrato na dose de 5 g L⁻¹ favoreceu o melhor desenvolvimento das mudas de amoreira.

Palavras-chave. Mudas de amora, substrato, *Morus* sp., *Bombyx mori*

Abstract. The propagation of mulberry (*Morus* sp.) is mainly carried out by the method of cutting, however, studies related to the types of cuttings and substrates more suitable for their propagation are scarce. The study was conducted with the aim of evaluating the effect of different concentration hydrogel polymer on rooting cuttings of two types of mulberry cuttings. There were used the 2 x 4 factorial in a completely randomized design with four replications and five cuttings per plot. The treatments consisted of two diameters of the cuttings (7-10 mm and 4-7 mm) and four hydrogel polymer Supragua® concentrations (0, 3, 6 and 9 g L⁻¹). At 90 days after planting were evaluated rooting percentage, shoot length (cm), shoot number, leaf number and root length (cm). The data were subjected to analysis of variance, Pearson correlation and polynomial regression models based on the significance of 5% probability of error. The results showed that seedlings of mulberry can be formed by cutting with the diameter between 4 and 10 mm and that the incorporation of the hydrogel polymer to the substrate at concentration of 5 g L⁻¹ favored the better development of the mulberry seedlings.

Key-words. Mulberry seedlings, substrate, *Morus* sp., *Bombyx mori*

Introdução

As folhas de amoreira (*Morus sp.*) são utilizadas como alimento na criação do bicho-da-seda (*Bombyx mori*). O sucesso desta atividade depende, principalmente, da quantidade e da qualidade de seu alimento, as folhas da amoreira. Desta forma, é imprescindível conhecer informações para implantação bem sucedida da amoreira.

Além disso, a amoreira pode ser empregada para a arborização, ornamentação e como banco de proteínas para criação de animais (Miranda et al., 2002). O consumo da fruta ainda é pequeno, mas com possibilidades de crescimento pela diversidade que poderia ser dada no processamento de sucos e geleias.

Sua propagação é realizada, principalmente pelo método da estaquia (Lorenzi, 2006). Entretanto, os estudos em relação à amoreira (*Morus sp.*) ainda são escassos, em especial os relacionados aos tipos de estaca e substratos mais adequados para a sua propagação.

Dentre os fatores que influenciam no processo de enraizamento estão os fatores endógenos relacionados à capacidade de estaca na emissão de raízes e das condições ambientais proporcionadas ao enraizamento. O tipo de estaca considerado adequado varia com a espécie, diâmetro e sua composição como a relação entre carbono e nitrogênio e o balanço hormonal nela existente (Fachinello et al., 2005).

Os substratos utilizados para o enraizamento de espécies frutíferas, de uma maneira geral, devem apresentar umidade satisfatória, para isso tem sido utilizada a nebulização intermitente, por manter a umidade adequada ao substrato. Neste sentido, os polímeros hidroabsorventes podem ser utilizados para reter água no substrato, substituindo a água fornecida pela nebulização ou reduzindo o intervalo entre as irrigações (Azevedo et al., 2002).

Alguns tipos de polímeros são utilizados na produção de frutíferas, hortaliças e mudas de espécies variadas porque apresentam propriedades que favorecem a retenção da umidade solo ou do substrato de cultivo (Oliveira et al., 2004). Dessa forma o trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito da adição de diferentes doses do

polímero hidroabsorvente no enraizamento de dois tipos de estacas amoreira.

Material e Métodos

O experimento foi instalado em Lavras, MG e conduzido sob telado com sombrite 50% de luminosidade, no período de junho a setembro de 2007, os dados de temperatura média, umidade relativa e precipitação foram registradas durante o período experimental (Figura 1).

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 4 e cinco estacas por parcela experimental, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram de dois diâmetros (\emptyset) da estaca (7-10 mm e 4-7 mm) e quatro doses do polímero hidroabsorvente Supragua® (0, 3, 6 e 9 g L⁻¹).

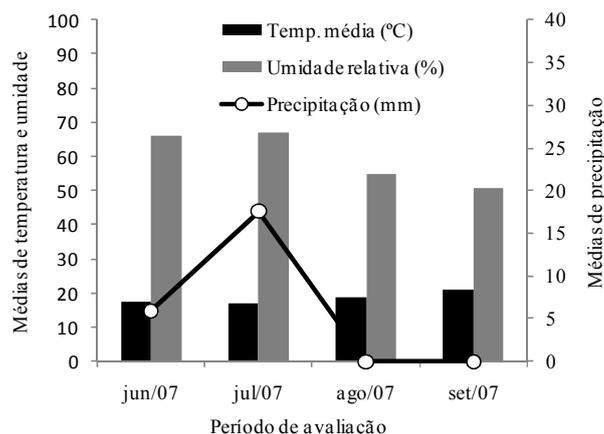


Figura 1. Médias de temperatura, umidade relativa e precipitação durante o período do experimento

As estacas foram retiradas de amoreira (*Morus sp.*), cortadas de forma horizontal na base e em bisel na extremidade superior, todas as folhas foram removidas, deixando-as com o tamanho de 15 cm de comprimento, para ambos os diâmetros das estacas.

As estacas foram colocadas para enraizar enterrando-se 1/3 no substrato preparado, que foi constituído por uma mistura de terra + areia + esterco bovino (2:1:1 v/v), acrescido das diferentes doses do polímero hidroabsorvente efetuando-se a homogeneização das misturas



antes do enchimento dos sacos de polietileno, com capacidade para 650 cm³. Após o enchimento, os sacos foram colocados em bancadas a um metro da superfície do solo, deixados sob telado.

Durante o período de enraizamento das estacas, as irrigações foram realizadas diariamente, suficientes para manter a umidade do substrato próximo a capacidade de campo.

Aos 90 dias após o plantio foram realizadas as avaliações da porcentagem de enraizamento, comprimento da parte aérea (cm), número de brotações, número de folhas e comprimento da raiz (cm).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, correlação de Pearson e regressão polinomial, encolhendo os modelos com base na significância de 5% de probabilidade de erro.

Resultados e Discussão

Não foram observadas diferenças entre os tratamentos para a porcentagem de enraizamento das estacas. Houve interação entre os fatores para o número de brotações e comprimento de raízes e efeito das doses do polímero para o comprimento da parte aérea e número de folhas.

A porcentagem média de enraizamento observada das estacas de amoreira foi de 93,75%, em ambos os diâmetros de estacas. Este resultado indica que, possivelmente, a relação carbono:nitrogênio, o balanço hormonal e a umidade do substrato estavam adequados para o processo de formação de raízes. Saad et al. (2009) obtiveram resultados semelhantes, não observando diferenças significativas da utilização do polímero hidroabsorvente na sobrevivência de mudas de eucalipto, porém esses autores destacam

a maior flexibilidade operacional na intervenção dos intervalos de irrigações.

Nas condições que foram realizadas o experimento (Figura 1), provavelmente, o intervalo de irrigação teria sido menor se o polímero não tivesse sido incorporado substrato, pois o enraizamento das estacas foi realizado em um ambiente telado, sem nebulização no período com baixa incidência de chuva que ocasionou baixa umidade relativa.

Em relação ao número de brotações e o comprimento de raízes as estacas com diâmetro menor ($\emptyset = 4-7$ mm) apresentaram os melhores resultados. Este comportamento pode ter ocorrido em função destas estacas apresentarem concentrações adequadas de auxina e citocinina, hormônios responsáveis pela emissão de raízes e brotações. Nestas estacas o maior número de brotações e o comprimento de raízes foram estimados com as doses de 5 e 3,5 g L⁻¹, o que representou aumentos de 31,5% e 7,41%, respectivamente, enquanto nas estacas com maior diâmetro ($\emptyset = 7-10$ mm) os acréscimos observados foram de 10,2% para o número de brotações e de 30,5% para o comprimento de raízes, estimados com as doses de 4,89 e 5,49 g L⁻¹ do polímero hidroabsorvente, respectivamente (Figuras 2 e 3).

Os resultados observados em relação ao número de brotações e o comprimento de raízes da amoreira sugerem que, provavelmente, as doses maiores que 5,6 g L⁻¹ proporcionam umidade excessiva ao substrato, diminuindo a aeração e, como consequência, prejudica a formação das mudas de amoreira. Esse comportamento também foi observado por Cruz et al. (2008) no desenvolvimento de mudas de tangerineira ‘Cleópatra’ com utilização do polímero hidroabsorvente no substrato.

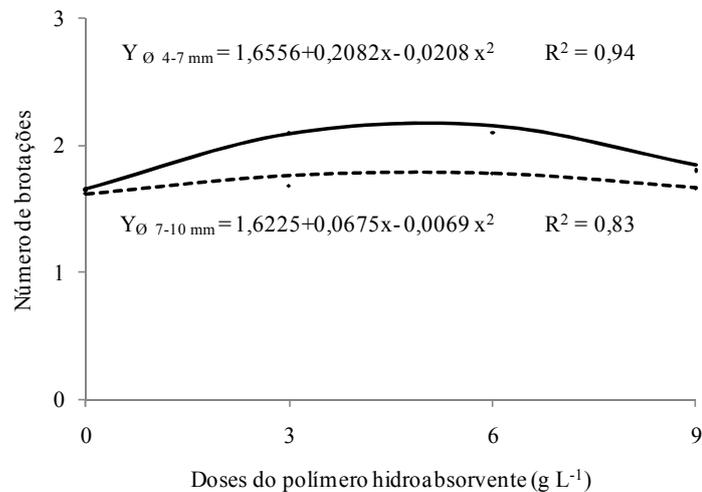


Figura 2. Número de brotações em estacas de amoreira (*Morus sp.*) em função das doses do polímero hidroabsorvente.

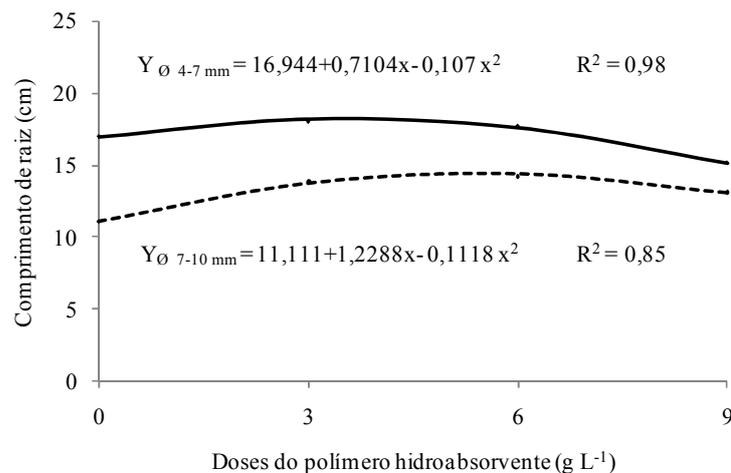


Figura 3. Comprimento de raiz em estacas de amoreira (*Morus sp.*) em função das doses do polímero hidroabsorvente.

Quanto ao comprimento da parte aérea das brotações avaliado nas estacas de amoreira, foi observado que a incorporação do polímero na dose de 3,45 g L⁻¹ proporcionou o incremento de 5,6%, em relação ao tratamento testemunha em ambos os tipos de estacas avaliados (Figura 4).

Este resultado sugere que, o menor crescimento da parte aérea pode ter ocorrido devido ao menor tamanho das raízes observado nas estacas colocadas para enraizar no substrato com as maiores doses do polímero (6 e 9 g L⁻¹) em função do excesso de umidade no substrato.

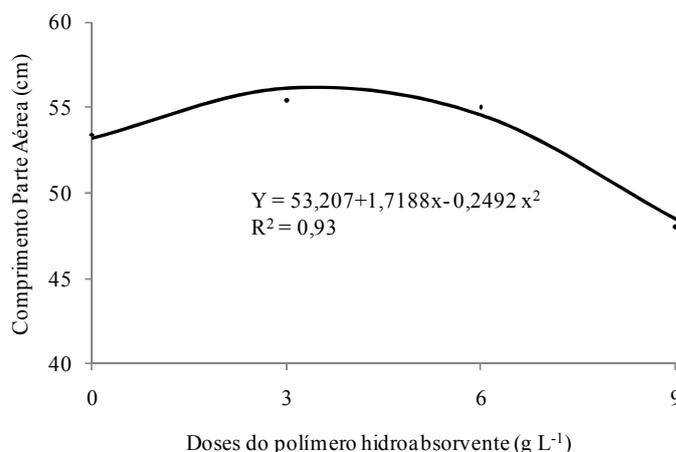


Figura 4. Comprimento da parte aérea estacas de amoreira (*Morus sp.*) em função das doses do polímero hidroabsorvente.

Em relação ao número de folhas, o maior número foi verificado nas estacas que foram colocadas no substrato com o polímero hidroabsorvente. Nessas estacas, o acréscimo foi de 15,78%, estimado com a dose de 6,71 g L⁻¹ de polímero hidroabsorvente, em relação às estacas que não tiveram o polímero incorporado ao substrato (Figura 5).

Esse resultado indica que, nas condições de telado, utilizando o polímero hidroabsorvente a irrigação realizada uma vez por dia é suficiente para manter a umidade do substrato e favorecer o desenvolvimento das mudas após o enraizamento, provavelmente porque à medida que aumenta a concentração do polímero hidroabsorvente no substrato ocorre maior retenção de água (Oliveira et al., 2004).

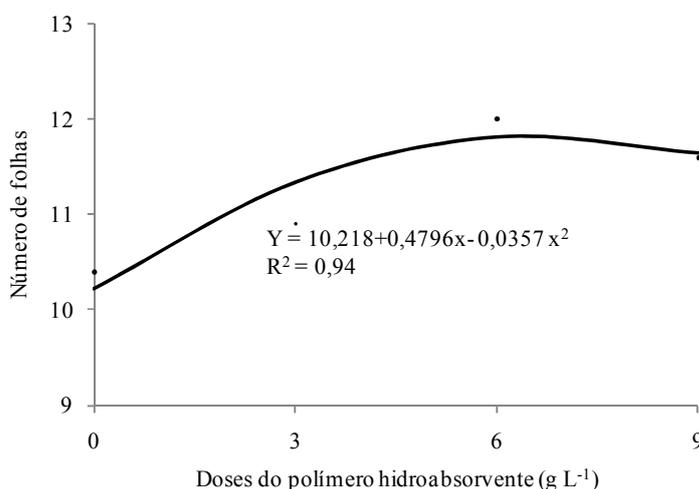


Figura 5. Número de folhas em estacas de amoreira (*Morus sp*) em função das doses do polímero hidroabsorvente.

Associando o comprimento das raízes com o número de brotações, foram observadas correlações positivas (0,9930; 0,9754 e 0,9974)

para as doses de polímero hidroabsorvente (3, 6 e 9 g L⁻¹), respectivamente (Tabela 1). Este resultado sugere que o maior comprimento de



raízes explora maior disponibilidade de água e nutrientes fornecidos pelo substrato, e dessa forma favorece o maior emissão de brotações nas mudas de amoreira. Para o comprimento de raiz com comprimento da parte aérea e comprimento da raiz com número de folhas não foram observadas

correlações significativas dentro das doses do polímero hidroabsorvente (Tabela 1). Este comportamento pode ser atribuído ao menor crescimento das raízes, da parte aérea e o número de folhas nas estacas colocadas para enraizar no substrato com as maiores doses do polímero.

Tabela 1. Coeficientes das correlações de Pearson para comprimento de raiz (CR), comprimento da parte aérea (CPA), número de folhas (NF) e número de brotações (NB) com adição das diferentes doses do polímero hidroabsorvente.

Doses do polímero hidroabsorvente (g L ⁻¹)	Correlações		
	CR x CPA	CR x NF	CR x NB
0	-0,0031 ^{ns}	0,4476 ^{ns}	0,4154 ^{ns}
3	-0,0090 ^{ns}	0,3723 ^{ns}	0,9930*
6	-0,0299 ^{ns}	-0,1173 ^{ns}	0,9754*
9	-0,0008 ^{ns}	0,0850 ^{ns}	0,9974*

*T significativo e ^{ns} não significativo a 5% de probabilidade de erro

Foram observadas correlações positivas do comprimento de raiz com número de folhas (0,8924) e do comprimento de raiz com número de brotações (0,8132) nas estacas classificadas com o maior diâmetro (7-10 mm). E para as estacas com menor diâmetro (4-7 mm) observou-se correlações positivas entre o comprimento de raiz com o comprimento da parte aérea (0,9800) e entre o comprimento da raiz com o número de

brotações (0,5067) (Tabela 2). Isso pode ter ocorrido porque nas estacas com maior diâmetro apresentam maior teor de fotoassimilados reservados nos tecidos que são utilizados para formação de raízes e emissão de brotações. E as estacas com menor diâmetro, apresentam maiores concentrações de hormônio de crescimento em decorrência da idade dos ramos mais jovens.

Tabela 2. Coeficientes das correlações de Pearson para comprimento de raiz (CR), comprimento da parte aérea (CPA), número de folhas (NF) e número de brotações (NB) para estacas com diferentes diâmetros.

Diâmetros das estacas	Correlações		
	CR x CPA	CR x NF	CR x NB
7-10 mm	0,2935 ^{ns}	0,8924*	0,8132*
4-7 mm	0,9800*	-0,0412 ^{ns}	0,5067*

*T significativo e ^{ns} não significativo a 5% de probabilidade de erro

Conclusões

Os resultados mostraram que as mudas de amoreira podem ser formadas por estacas com diâmetro entre 4 e 10 mm e a incorporação do polímero hidroabsorvente ao substrato na dose de 5 g L⁻¹ favoreceu o melhor desenvolvimento das mudas de amoreira.

Referências

AZEVEDO, T.L.F.; BERTONHA, A.; GONÇALVES, A.C.A.; FREITAS, P.S.L.; FRIZZONE, J.A. Níveis de polímero superabsorvente, frequência de irrigação e crescimento de mudas de café. *Acta Scientiarum*, v.24, n.5, p.1239-1243, 2002.

CRUZ, M.C.M.; HAFLE, O.M.; RAMOS, J.D.; RAMOS, P.S. Desenvolvimento do porta-enxerto



de tangerineira 'Cleópatra'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, n.2, p.471-475, 2008.

FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C. **Propagação de Plantas Frutíferas**. Brasília, EMBRAPA - Informação Tecnológica, 221p, 2005.

LORENZI, H.; BACHER, L.; LACERDA, M.; SARTORI, S. **Frutas Brasileiras e Exóticas Cultivadas**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 672p, 2006.

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 Agricola**, v.59, n.3, p.499-504, 2002.

OLIVEIRA, R.A.; REZENDE, L.S.; MARTINEZ, M.A.; MIRANDA, G.V. Influência de um polímero hidroabsorvente sobre a retenção de água no solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.8, n.1, p.160-163, 2004.

SAAD, J.C.C.; LOPES, J.L.W; SANTOS, T.A. manejo hídrico em viveiro e uso de hidrogel na sobrevivência pós-plantio de *Eucalyptus urograndis* em dois solos diferentes. **Engenharia Agrícola**, v.29, n.3, p.404-411, 2009.