

Ácido indolbutírico e polímero hidroabsorvente no enraizamento de estacas de amoreira-preta

MOREIRA, R. A.*¹; RAMOS, J. D.²; CRUZ, M. C. M.³; VILLAR, L.⁴; HAFLE, O. M.⁵

¹ Doutorando em Fitotecnia, bolsista da CAPES. Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Universidade Federal de Lavras - UFLA, Caixa Postal 3037, CEP 37200-000, Lavras, MG. *e-mail: amatomoreira@yahoo.com.br.

² Dr. Professor Adjunto Departamento de Agricultura, UFLA, Caixa Postal 3037, Lavras, MG, CEP 37200-000, e-mail: darlan@ufla.br, Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq.

³ Pós - Doutora em Fitotecnia, Professora Adjunta Departamento de Ciências Agrárias UFVJM, Campus JK, Rodovia MGT 367- Km 583, nº 5.000, CEP 39100-000 Diamantina, MG. e-mail: m_mariceu@yahoo.com.br

⁴ Mestranda do Instituto Agrônômico de Campinas, Av. Barão de Itapura, nº1481, Campinas, SP, Caixa Postal 28, CEP 13012-970. e-mail: larissa.villar@yahoo.com.br

⁵ Dr. Professor do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Sousa, Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Distrito de São Gonçalo, CEP 58800-000. Sousa, PB, Brasil. Caixa Postal 49. e-mail: omhafle@yahoo.com.br.

Ácido indolbutírico e polímero hidroabsorvente no enraizamento de estacas de amoreira-preta

RESUMO

A busca por alternativas para viabilizar o processo de produção de mudas frutíferas é constante. Atualmente, a preferência é produzir mudas em recipientes devido às vantagens oferecidas em relação ao bom desenvolvimento do sistema radicular e à época de obtenção das mudas. O trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a formulação do substrato com o polímero hidroabsorvente e a utilização do ácido indolbutírico no enraizamento da amoreira-preta cv. Brazos. Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x2, com quatro repetições e seis estacas por parcela, sendo os fatores constituídos por quatro concentrações de polímero hidroabsorvente: 0, 3, 6 e 9 g L⁻¹; e duas concentrações de ácido indolbutírico (AIB): 0 e 3000 mg L⁻¹. Após noventa dias, foram avaliados o percentual de enraizamento, o número de raízes, de brotações e de folhas, e o comprimento das raízes e da parte aérea. O tratamento das estacas com ácido indolbutírico (AIB) não influenciou no enraizamento e a incorporação ao substrato de 5,6 g L⁻¹ de polímero hidroabsorvente proporcionou maior enraizamento e melhor desenvolvimento das mudas de amoreira-preta cv. Brazos.

Palavras-chave: fitorregulador, propagação, *Rubus* sp.

ABSTRACT

Indolbutiric acid and hydrogel polymer in the rooting of blackberry

The search for alternatives to enable the production of fruit tree seedlings is constant. Nowadays, the preference is to grow seedlings in containers due to the advantages in relation to good root development and time for obtaining seedlings. The study was

carried out with the aim of evaluating the formulation of substrate with hydrogel polymer and the use of indolbutiric acid in rooting of blackberry cv. Brazos. A completely randomized design was used, in a 4x2 factorial arrangement, with four replications and six cuttings per plot, and the factors were constituted by four hydrogel polymer concentrations: 0, 3, 6 and 9 g L⁻¹; and two indolbutiric acid concentrations: 0 and 3000 mg L⁻¹. After ninety days, rooting percentage, number of roots, shoots and leaves, root and shoot length were evaluated. The treatment of cuttings with indolbutiric acid (IBA) did not influence the rooting and the incorporation of 5.6 g L⁻¹ hydrogel polymer to the substrate increased the rooting and the quality of seedling development of blackberry cv. Brazos.

Keywords: phyto regulator, propagation, *Rubus* sp.

INTRODUÇÃO

A propagação de amoreira por meio de estacas lenhosas é um dos processos utilizados em função da quantidade de material vegetativo obtido por ocasião da poda hiberna (ANTUNES et al., 2000). O método tradicional utilizado mediante o preparo de estacas de raízes e a multiplicação por perfilhos retirados das entrelinhas de cultivo, na maioria das vezes, não produz quantidade suficiente de mudas e essas normalmente apresentam tamanhos irregulares, além do estresse que pode ser causado no sistema radicular da planta-mãe (ANTUNES et al., 2002).

Vários são os fatores que influenciam o enraizamento de estacas, como o balanço hormonal e o potencial genético (HARTMANN et al., 2002). A utilização de fitoreguladores é indicada para equilibrar os hormônios relacionados com o enraizamento, acelerar a formação de raízes, aumentar o percentual e a uniformidade de enraizamento das estacas, principalmente em estacas de ramos lenhosos, que geralmente tem baixa concentração endógena de auxina (PASQUAL et al., 2001). Entre as substâncias mais empregadas está o ácido indolbutírico (AIB), auxina sintética que estimula o enraizamento adventício, em decorrência do aumento do conteúdo de auxinas no tecido (PASQUAL et al., 2001).

Outro fator importante no processo de produção de mudas é a utilização de recipientes para minimizar os custos com substrato e reduzir espaço. Dessa forma, é fundamental que o substrato utilizado no enraizamento apresente umidade satisfatória, para isso tem sido utilizada a nebulização intermitente, por manter a umidade adequada ao substrato (FACHINELLO et al., 1995). Neste sentido, a utilização de polímeros hidroabsorventes favorece a retenção de água no substrato, substituindo a água fornecida pela nebulização e/ou reduzindo o intervalo entre as irrigações (AZEVEDO et al., 2002).

Alguns tipos de polímeros são utilizados para a produção de frutíferas, hortaliças e mudas de espécies variadas por apresentarem propriedades que favorecem a retenção da umidade do solo ou do substrato de cultivo (OLIVEIRA et al., 2004).

Trabalhos com incorporação de polímeros hidroabsorventes ao substrato demonstraram resultados satisfatórios no desenvolvimento de mudas de tangerineira 'Cleópatra' (CRUZ et al., 2008) e na propagação por estaquia de maracujazeiro-doce (HAFLE et al., 2008).

Dessa forma, o trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a formulação do substrato com o polímero hidroabsorvente e a utilização do ácido indolbutírico no enraizamento da amoreira-preta cv. Brazos.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido durante o período de junho a setembro de 2007 no setor de Fruticultura da Universidade Federal de Lavras, MG, sob telado tipo sombrite (50% de luz natural). Os dados meteorológicos, durante o período experimental, de temperatura máxima, temperatura mínima, temperatura média, umidade relativa e precipitação foram obtidos na estação meteorológica da Universidade Federal de Lavras (Tabela 1).

Tabela 1. Médias mensais de temperatura máxima, temperatura mínima, temperatura média, umidade relativa e precipitação durante o período experimental em Lavras, MG, 2007

| Meses | Temp. máx. (°C) | Temp. mín. (°C) | Temp. méd. (°C) | Precip. (mm) | UR (%) |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------|--------|
| jun/07 | 25,8 | 11,1 | 17,3 | 5,9 | 66 |
| jul/07 | 25,4 | 11,1 | 17,1 | 17,6 | 67 |
| ago/07 | 27,4 | 11,8 | 18,9 | 0,0 | 55 |
| set/07 | 29,8 | 14,3 | 21,0 | 0,0 | 51 |

Fonte: Estação meteorológica da Universidade Federal de Lavras, MG.

Foi utilizado o esquema fatorial 4x2 no delineamento inteiramente casualizado, sendo os fatores quatro concentrações do polímero hidroabsorvente (Ecogel VEG®) 0; 3, 6 e 9 g L⁻¹ e duas concentrações de ácido indolbutírico (AIB): 0 e 3000 mg L⁻¹, com quatro repetições e seis estacas por parcela.

O polímero hidroabsorvente, classificado como condicionador de solo, apresentava capacidade de retenção de água de 7500% e capacidade de troca de cátions de 2530 mmol_c dm⁻³.

As estacas foram retiradas de ramos lenhosos de plantas adultas, na porção mediana de amoreira-preta cultivar Brazos (*Rubus* sp.) procedentes da poda hiberna. Utilizaram-se estacas de 15 cm de comprimento, cortadas horizontalmente na base e em bisel na extremidade superior, com remoção total das folhas. A base das estacas foi tratada com o AIB, diluído em etanol, em imersão rápida por 15 segundos, e posteriormente colocadas para enraizar em sacos de polietileno com capacidade para 650 cm³, que continham o substrato preparado.

O substrato foi constituído por uma mistura de terra de subsolo + areia lavada de textura média + esterco bovino (3:2:1 v/v), acrescido das diferentes concentrações do polímero hidroabsorvente. Durante o preparo efetuou-se a homogeneização dos componentes do substrato. Após a adição do substrato nos sacos plásticos, as estacas foram alocadas em bancadas a um metro da superfície do solo.

As irrigações foram realizadas diariamente, suficientes para manter a umidade do substrato próximo a capacidade de campo.

Após 90 dias, as estacas foram removidas dos sacos, lavadas com água corrente para retirar o substrato e avaliadas quanto ao percentual de enraizamento, número de raízes, brotações e folhas, comprimento das raízes e da parte aérea (cm).

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

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Não houve interação entre as diferentes concentrações do polímero no substrato e tratamento das estacas com o AIB, nem efeito isolado do AIB para nenhuma das características avaliadas. Observou-se efeito significativo da utilização da incorporação do polímero para o percentual de enraizamento, comprimento de raízes e da parte aérea (Tabela 2).

Tabela 2. Resumo da análise de variância para número de raízes (NR), número de brotações (NB), número de folhas (NF), comprimento de raiz (CR), comprimento da parte aérea (CPA) e percentual de enraizamento (ENR) de estacas de amoreira preta cv. Brazos submetidas a diferentes concentrações de polímero hidroabsorvente e AIB em Lavras, MG, 2007

| Fontes de variação | Quadrado Médio | | | | | | |
|--------------------|----------------|--------------------|--------------------|----------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| | GL | NR | CR | ENR | NF | NB | CPA |
| Polímero | 3 | 30,25* | 45,19* | 2345,83* | 13,11 ^{ns} | 2,83 ^{ns} | 48,78* |
| AIB | 1 | 2,00 ^{ns} | 0,78 ^{ns} | 312,50 ^{ns} | 2,50 ^{ns} | 0,01 ^{ns} | 0,28 ^{ns} |
| Polímero x AIB | 3 | 0,75 ^{ns} | 2,86 ^{ns} | 45,83 ^{ns} | 1,36 ^{ns} | 0,33 ^{ns} | 1,28 ^{ns} |
| Erro | 24 | 2,18 | 8,63 | 137,50 | 1,40 | 0,58 | 8,63 |
| CV (%) | - | 22,75 | 27,10 | 19,75 | 26,91 | 26,57 | 34,96 |

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

A ausência de resposta das estacas tratadas com o AIB sugere que, possivelmente, o conteúdo endógeno de auxinas estivesse adequado para o processo de formação de raízes. O resultado observado confirma as observações de Villa et al. (2003) e de Augusto et al. (2006) que não observaram influência do AIB nos percentuais de enraizamento de amoreira-preta cv. Brazos e de Radmann et al. (2003) para a cv. Ébano.

O maior percentual de enraizamento foi obtido nas estacas que foram plantadas no substrato com o polímero hidroabsorvente. Nessas estacas o enraizamento foi de 74%, estimado com a dose de 5,5 g L⁻¹ de polímero hidroabsorvente, o que representou o incremento de 95,1% em relação às estacas plantadas sem a incorporação do polímero hidroabsorvente ao substrato (Figura 1). Saad et al. (2009) obtiveram resultados contrários aos observados neste trabalho, não verificando diferenças significativas para utilização do polímero hidroabsorvente na sobrevivência de mudas de eucalipto, porém esses autores destacam a maior flexibilidade operacional na intervenção dos intervalos de irrigações.

O percentual de enraizamento obtido (74%) foi superior ao observado por Villa et al. (2003) que constataram 62% de enraizamento de estacas lenhosas de amoreira-preta cv 'Brazos' sob nebulização intermitente. Essa diferença pode ser atribuída à época de coleta das estacas, à idade da planta matriz e às condições do ambiente de enraizamento (HARTMANN et al., 2002).

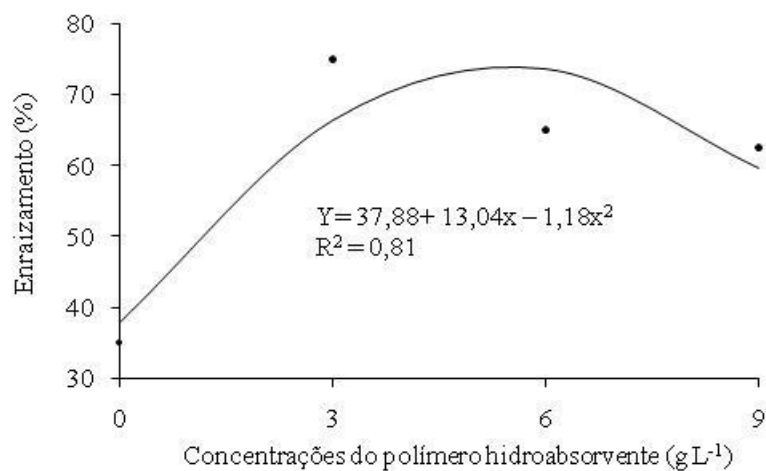


Figura 1. Valores de percentual de enraizamento de estacas de amoreira preta cv. ‘Brazos’ em função das concentrações de polímero hidroabsorvente (g L^{-1}) em Lavras, MG, 2007.

Quanto ao comprimento de raízes, a incorporação do polímero ao substrato proporcionou acréscimo de 75,3%, com 13,4 cm, em relação às raízes das estacas do tratamento testemunha, estimado com a dose de $5,6 \text{ g L}^{-1}$ (Figura 2).

O comportamento quadrático observado em relação ao comprimento do sistema radicular da amoreira indica que, possivelmente, as concentrações maiores que $5,6 \text{ g L}^{-1}$ proporcionam umidade excessiva ao substrato, prejudicando a aeração, e conseqüentemente, o crescimento das raízes nas estacas que receberam as maiores concentrações do polímero. Esse comportamento também foi observado por Cruz et al. (2008) na obtenção de mudas de tangerineira ‘Cleópatra’ e por Hafle et al. (2008) na propagação por estaquia de maracujazeiro-doce com a incorporação do polímero hidroabsorvente ao substrato.

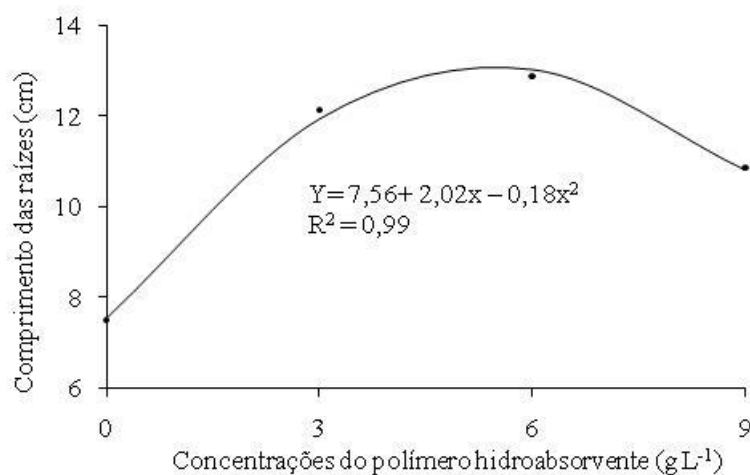


Figura 2. Valores de comprimento das raízes (cm) de estacas de amoreira preta cv. ‘Brazos’ em função das concentrações de polímero hidroabsorvente (g L^{-1}) em Lavras, MG, 2007.

Em relação ao comprimento da parte aérea, a adição do polímero ao substrato promoveu incremento de 97,2% em relação à testemunha, com 11,14 cm de altura (Figura 3). Esse resultado indica que, nas condições de telado, utilizando o polímero hidroabsorvente a irrigação realizada uma vez por dia foi suficiente para manter a umidade do substrato e favorecer o desenvolvimento das mudas após o enraizamento. Esse resultado pode ter ocorrido devido ao aumento da retenção de água proporcionado pelo aumento da concentração do polímero hidroabsorvente no substrato (OLIVEIRA et al., 2004).

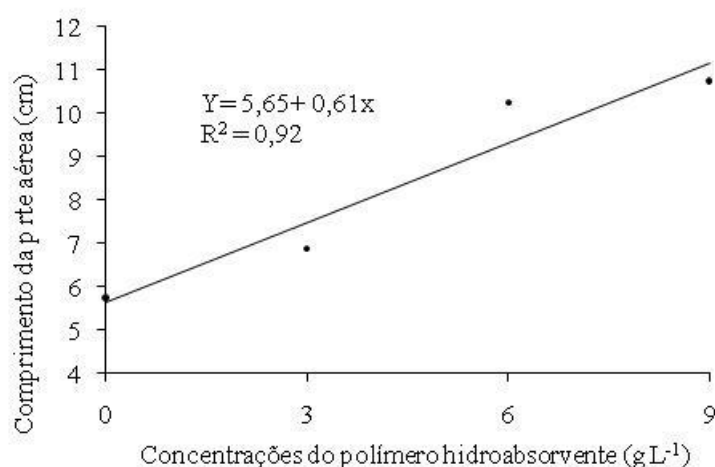


Figura 3. Valores de comprimento da parte aérea (cm) de estacas de amoreira preta cv. ‘Brazos’ em função das concentrações de polímero hidroabsorvente (g L^{-1}) em Lavras, MG, 2007.

Foram observadas correlações de Pearson positivas entre o número de raízes e o comprimento da parte aérea (0,70; 0,53; 0,51 e 0,73) para as doses de polímero hidroabsorvente (0, 3, 6 e 9 g L^{-1}), respectivamente, e correlações positivas entre o número de raízes com o número de folhas de 0,70; 0,53 e 0,62 para as concentrações do polímero hidroabsorvente de 3, 6 e 9 g L^{-1} , respectivamente (Tabela 3). Este resultado sugere que o maior número de raízes proporciona melhor exploração do substrato pela obtenção de água e nutrientes, e dessa forma, favorece o maior crescimento da parte aérea e maior emissão de folhas nas estacas de amoreira-preta.

Tabela 3. Correlações de Pearson para comprimento de raiz (CR), comprimento da parte aérea (CPA), número de folhas (NF) e número das raízes (NR) desdobrada nas concentrações do polímero hidroabsorvente para estacas de amoreira preta cv. ‘Brazos’ em Lavras, MG, 2007

| Concentrações do polímero hidroabsorvente (g L^{-1}) | Variáveis | | |
|--|-----------|----------|---------|
| | CR x CPA | NR x CPA | NR x NF |

| | | | |
|---|---------------------|-------|--------------------|
| 0 | 0,36 ^{ns} | 0,70* | 0,22 ^{ns} |
| 3 | 0,39 ^{ns} | 0,53* | 0,70* |
| 6 | -0,08 ^{ns} | 0,51* | 0,53* |
| 9 | 0,38 ^{ns} | 0,73* | 0,62* |

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

Entre o comprimento das raízes e o comprimento da parte aérea não foram observadas correlações significativas para as concentrações do polímero hidroabsorvente (Tabela 3). Este resultado indica que, provavelmente, a maior quantidade de raízes emitidas pelas estacas explora melhor o volume de substrato que as raízes com maiores comprimentos, favorecendo dessa forma o desenvolvimento das mudas de amoreira-preta cv. Brazos.

CONCLUSÕES

O tratamento de estacas com ácido indolbutírico (AIB) não influenciou o enraizamento e a incorporação ao substrato de 5,6 g L⁻¹ de polímero hidroabsorvente proporcionou maior enraizamento e melhor desenvolvimento das mudas de amoreira preta cv. Brazos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, L. E. C.; CHALFUN, N. N. J.; REGINA, M. de A.; HOFFMANN, A. Blossom and ripening periods of blackberry varieties in Brazil. **Journal American Pomological Society**, Ohio, v. 54, n. 4, p. 164-169, 2000.

ANTUNES, L. E. C. Amora-preta: nova opção de cultivo no Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 1, p. 151-158, 2002.

AUGUSTO, C. S. S.; BIASI, L. A.; TELLES, C. A. Enraizamento e aclimatização de plantas micropropagadas de amoreira-preta cv. Brazos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 3, p. 473-476, 2006.

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**, Maringá, 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**, Jaboticabal, v. 30, n. 2, p. 471-475, 2008.

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

HAFLE, O. M.; CRUZ, M. C. M.; RAMOS, J. D.; RAMOS, P. S.; SANTOS, V. A. Produção de mudas de maracujazeiro-doce através da estaquia utilizando polímero hidrorretentor. **Agrária**, Recife, v.3, n.3, p.232-236, 2008.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JUNIOR, F. T.; GENEVE, R. L. **Plant propagation: principles and practices**. 7th. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2002. 880p.

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

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. 137p.

RADMANN, E. B.; GONÇALVES, E. D.; FORTES, G. R. L. concentrações de ácido indolbutírico e períodos de escuro, no enraizamento “in vitro” de amoreira-preta (*Rubus* sp.), cv. Ébano. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 124-126, 2003.

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**, Jaboticabal, v.29, n.3, p.404-411, 2009.

VILLA, F.; PIO, R.; CHALFUN, N. N. J. ; GONTIJO, T. C. A.; DUTRA, L. F. Propagação de amoreira-preta utilizando-se estacas lenhosas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 4, p. 829-834, 2003.