

SILICATO DE SÓDIO NA PROPAGAÇÃO *IN VITRO* DE AMOREIRA-PRETA

OTAVIANO MACIEL CARVALHO SILVA¹; JONES ELOY¹; DIEGO WEBER¹;
ANA LÚCIA CHAVES²; MÁRCIA WULFF SCHUCH³; PAULO MELLO-FARIAS⁴

¹Eng. Agr., estudante de pós-graduação, Universidade Federal de Pelotas-RS, e-mail: otavianomcs@yahoo.com.br

²Eng^a Agr^a., Dra., Profa. Adjunta de Bioquímica, CCQFA / UFPel – RS

³Eng^a Agr^a., Dra., Profa. Associada de Fruticultura, FAEM / UFPel – RS

⁴Eng^o Agr^o., Dr., Prof. Adjunto de Fruticultura, FAEM / UFPel – RS, e-mail: mellofarias@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

Distribuída por todo o mundo a produção de amoreira-preta (*Rubus sp.*) ocupa uma área de 20 mil hectares. Cerca de dois terços da produção são destinados ao processamento, e o restante, ao mercado de frutas frescas (STRIK et al., 2007). Além do consumo *in natura*, a amora-preta é destinada à produção de polpa, geleificados e sucos naturais (BASSOLS & MOORE, 1981).

Segundo Camargo et al. (2007) o silício (Si), depois do oxigênio (O²), é o elemento mais abundante da crosta terrestre pertencente ao grupo dos silicatos. Sendo absorvidos pelas plantas em grande quantidade. O Si por não ser considerado um elemento essencial às plantas tem sido pouco estudado na micropropagação de plantas (CASTRO et al., 2009). No entanto, a ação benéfica do silício tem sido associada a diversos efeitos indiretos como aumento da eficiência da capacidade fotossintética, redução da transpiração e aumento da resistência mecânica das células (CAMARGO et al., 2007).

A micropropagação tem como objetivo principal produzir o maior número de plantas, no menor espaço de tempo (SCHUCH; ERIG, 2005). A definição do meio de cultura adequado a cada espécie, o regulador e a sua concentração são imprescindíveis para o sucesso da propagação de culturas *in vitro*. A amoreira-preta pode ser propagada de diferentes formas, sendo feita por meio de estacas de raízes (CADWELL, 1984), por ocasião do repouso vegetativo, quando são preparadas e enviveiradas em sacos plásticos, além de brotos (rebentos) originados das plantas cultivadas. O uso de estacas herbáceas também é uma alternativa viável (RASEIRA; SANTOS, 1992; PERUZZO et al., 1995). Entretanto, a elevada variabilidade de comportamento *in vitro* obriga a se desenvolver condições específicas de cultivo, pois nem todas as espécies do gênero *Rubus* possuem grande coeficiente de propagação *in vitro* (LEONTIEV-ORLOV, 1989; LEITZKE ET AL., 2010).

Este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de concentrações de silicato de sódio durante a fase de multiplicação e enraizamento *in vitro* de amoreira-preta, cultivar 'Tupi' em Pelotas/RS.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido durante os meses de janeiro e fevereiro no Laboratório de Micropropagação de Plantas Frutíferas, do Departamento de Fitotecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM), da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), em Capão do Leão/RS.

O material vegetal utilizado no experimento foram segmentos nodais de plantas de amoreira-preta cv. 'Tupi', de aproximadamente 2 cm de comprimento

(duas a três gemas), oriundas do cultivo *in vitro*. Os segmentos nodais foram transferidos para frascos com capacidade de 250 ml, contendo 30 ml de meio de cultura MS (MURASHIGE; SKOOG, 1962) e diferentes concentrações de silicato de sódio. Cada tratamento constituiu-se de silicato de sódio com diferentes concentrações (0, 0,25, 0,5, 1, e 2 mg L⁻¹). O pH do meio de cultura foi ajustado para 5,8 e solidificado com 5 g L⁻¹ de ágar antes do processo de autoclavagem a 121°C e 1,2 atm, durante 20 minutos.

Após a inoculação, os explantes foram transferidos para a sala de crescimento com temperatura de 25±2°C, irradiância de 27µmol m⁻² s⁻¹ e fotoperíodo de 16 horas.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado constituído de cinco repetições, sendo cada repetição constituída por um frasco com quatro explantes.

Após 120 dias de cultivo, avaliaram-se as seguintes variáveis: número de folhas, número de raízes, comprimento da parte aérea (medidos do colo ao ápice da maior ramificação) e comprimento do sistema radicular (cm) (medido colo à ponta da maior raiz). Os dados foram submetidos à análise de variação, sendo a comparação de médias efetuada pelo teste de Duncan ($\alpha < 0,05$), os dados da variável número de folhas transformados para $\sqrt{(x+0,5)}$. As análises estatísticas foram executadas pelo programa Winstat, versão 2.0 (MACHADO; CONCEIÇÃO, 2002).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O silício acrescido ao meio de cultura não foi significativo para as variáveis números de folhas e de raízes. Observou-se um leve acréscimo no número de folhas, apresentando uma diferença numérica quando foi adicionado 0,25 mg L⁻¹ de silicato de sódio ao meio de cultura, havendo então uma diferenciação numérica entre as dosagens e decrescendo o número de folhas com maiores concentrações de silício. Rodrigues (2006) também verificou um efeito linear decrescente para as concentrações de Si, em solução de fertirrigação em crisântemo. Na variável resposta de número de raízes também constatou um maior número raízes em concentração de 0,25 mg L⁻¹ e decrescendo em concentrações maiores.

Existem estudos que comprovam os benefícios do silício conferidos às plantas. Segundo Camargo et al (2007), a ação benéfica do silício tem sido associada a diversos efeitos indiretos como aumento da eficiência da capacidade fotossintética, redução da transpiração e aumento da resistência mecânica das células. No entanto, Epstein (2001) relatou que o uso de uma fonte de silício é capaz de aumentar o teor de clorofila das folhas e a tolerância das plantas aos estresses ambientais, como frio, calor, seca, desbalanço nutricional e toxicidade a metais, além de reforçar a parede celular e aumentar a resistência a patógenos e insetos.

A variável comprimento da parte aérea proporcionou diferença significativa entre os tratamentos, sendo que a concentração de 0 mg L⁻¹ de silicato de sódio apresentou um maior comprimento da parte aérea. A variável comprimento de raiz proporcionou um melhor desenvolvimento na concentração de 0 mg L⁻¹ (Tabela 1).

Tabela 1- Média do comprimento da parte aérea (CPA) e do comprimento da raiz (CPR) da amoreira-preta 'Tupi' micropropagada em diferentes concentrações de silicato de sódio (Si). UFPel, Pelotas, RS, 2012

Silicato de Sódio (mg L ⁻¹)	C P A (cm)	C P R (cm)
0	1,80a	1,83a
0,25	1,27 b	1,27 b
0,5	1,3 b	1,22 b
1,0	1,55 b	0,10 b
2,0	1,30 b	0,10 b
Média Geral	1,44	0,91
C.V. (%)	13,7	43,8

C.V. = coeficiente de variação.

Com relação ao comprimento de raízes destaca-se a existência de um comportamento inibitório do crescimento das raízes nas maiores concentrações de silicato de sódio. Em outros trabalhos, Kanashiro (2005) observou em bromélias (*Aechmea blanchetiana*) um aumento no seu sistema radicular com a presença de silício em meio de cultivo o que contrapõe nossos resultados ou na fonte de silício incorreta. Resultados em bananeiras demonstram os benefícios do uso de uma fonte de silício na micropropagação (ASMAR et al., 2011). Mas há uma falta de informações sobre a influência de fontes de silício em outras espécies que se utilizam da micropropagação, tornando necessários trabalhos futuros, a fim de elucidar a real função do silício nas plantas. Romero-Aranda et al. (2006) verificaram aumento no peso da massa fresca de plantas de tomate em meio salino contendo NaCl, pela influência de silicato de potássio em solução nutritiva. A modificação do meio de cultura pode beneficiar os explantes *in vitro*, pois possuem exigências nutricionais específicas.

Existe necessidade de um estudo mais aprofundado de otimização de meios de cultura para elucidar a real função do silício na estrutura e desenvolvimento da planta de diferentes espécies, e também qual a fonte de silício proporcionaria o benefício na produção de mudas micropropagadas de amoreira-preta.

4. CONCLUSÕES

O silicato de sódio nas concentrações testadas não apresentou um acréscimo de crescimento dos explantes.

A adição de silicato de sódio nas concentrações testadas ao meio de cultura não otimizou o cultivo *in vitro* de amoreira-preta cv. 'Tupi'.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTUNES, L. E. C. Amora-preta: nova opção de cultivo no Brasil. **Ciência Rural**. Santa Maria, v.32, n.1, p.151-158, 2002.
- ANTUNES, L. E. C.; CHALFUN, N. N. J.; REGINA, M. A. Propagação de cultivares de amoreira-preta (*Rubus* spp) através de estacas lenhosas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, n. 2, p. 195-199, 2000.
- ASSIS, T. F.; TEIXEIRA, S. L. Enraizamento de plantas lenhosas. In: TORRES, A.; CALDAS, L. S.; BUSO, J. A. **Cultura de tecidos e transformação genética de plantas**. Brasília: Embrapa-SPI/Embrapa CNPH, 1998. v.1, p. 261-296.
- BASSOLS, M. do C.; MOORE, J. N. 'Ébano': primeira cultivar de amora-preta sem espinhos lançada no Brasil. Pelotas: Embrapa-Uepae de Cascata, 1981. 16 p. (Documentos, 2).
- CADWELL, J. D. Blackberry propagation. **HortScience**, Amsterdam, v. 19, n. 2, p. 193-195, 1984.
- CAMARGO, M. S. et al. **Solubilidade do silício em solos: influência do calcário e ácido salicílico aplicados**. *Bragantia*, Campinas, v. 66, n. 4, p.637-647, 2007.
- EPSTEIN, E. **Silicon in plants, facts vs. Concepts**. In: DATNOFF, L.E. et al. (Ed.). *Silicon in agriculture*. Amsterdam: Elsevier, 2001. p.1-15.
- FERREIRA, D. S. et al. Compostos bioativos presentes em amora preta (*Rubus* spp.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.32, n.3, p.664-674, 2010
- FRANZON, R. C.; CARPENEDO, S.; SILVA, J. C. S. **Produção de mudas: principais técnicas utilizadas na propagação de fruteiras**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2010. 56p.
- JACQUES, A. C. et al. Estabilidade de compostos bioativos em polpa congelada de amora-preta (*Rubus fruticosus*) cv. 'Tupy'. **Química Nova**, v.33, n.8, p.1720-1725, 2010.
- LEONTIEV-ORLOV, O. **Propagation of plant of *Rubus* generation by the method of cutting**. [S.l.]: Problems of Modern Horticulture, 1989. 37p
- MACHADO, A.; CONCEIÇÃO, A. R. **Programa estatístico WinStat Sistema de Análise Estatístico para Windows**. Versão 2.0. Pelotas: UFPel, 2002.
- MAIA, A. J.; BOTELHO, R. V. Regulares vegetais no enraizamento de estacas lenhosas da amoreira-preta cv. Xavante. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 2, p. 323-330, 2008.
- PERUZZO, E. L.; DALBÓ, M. A.; PICCOLI, P. S. Amoreira-preta: cultivares e propagação. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 8, n. 3, p. 53-55, 1995.
- RASEIRA, M. do C. B.; SANTOS, A. M. dos. Caingangue, nova cultivar de amoreira-preta para consumo 'in natura'. **Horti Sul**, Pelotas, v. 2, n. 3, p. 11-12, 1992.
- SCHUCH, M. W.; ERIG, A. C. Micropropagação de plantas frutíferas. **Propagação de plantas frutíferas**. Pelotas: UFPel, 2005.
- VILLA, F.; PIO, R.; CHLFUN, N. N. J.; GONTIJO, T. C. A.; DUTRA, L. F. Propagação de amoreira-preta utilizando estacas lenhosas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 4, p. 829-834, 2003.