

SUBSTÂNCIAS PROMOTORAS DE ENRAIZAMENTO EM ESTACAS DE HORTELÃ (*Mentha X Piperita* L.) E TOMILHO (*Thymus vulgaris* L.)

ROOTING PROMOTING SUBSTANCES IN CUTTINGS OF MINT (*Mentha X Piperita* L.) AND THYME (*Thymus vulgaris* L.)

Lucas Baiocchi-Riboldi¹, Gustavo Quesada-Roldán^{1*}, Jéssika Angelotti-Mendonça¹, Simone Rodrigues-Silva¹, Simone da Costa-Mello¹, Keigo Minami¹, Paulo Hercílio Viegas-Rodrigues¹

¹ Universidade de São Paulo - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Departamento de Produção Vegetal. Av. Pádua Dias 11, CEP: 13418-900. Tel. (19) 3429-4385. Piracicaba-SP, Brasil. Correo-e: lucas_riboldi@yahoo.com.br; jeangelotti@hotmail.com; srsilva@usp.br; scmello@usp.br; phrviegas@usp.br,

*Autor para correspondência: gustavo.quesada@usp.br

RESUMO

O tomilho e a hortelã são espécies empregadas tanto na culinária como na indústria farmacêutica pelas suas propriedades medicinais. Entretanto, para o sucesso do cultivo dessas plantas há necessidade de produção de mudas de elevada qualidade, que podem ser obtidas a partir de sementes ou por propagação vegetativa. Esta última vem sendo adotada através da propagação vegetativa por estaquia, que permite a produção de plantas com características idênticas às plantas matrizes. Porém, essa técnica é influenciada pelo tipo de estaca, grau de facilidade de enraizamento da espécie, tratamentos empregados para acelerar e aumentar o enraizamento, dentre outros fatores. Desta forma, esse trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos do ácido indolbutírico, ácido

indolacético, extrato de tiririca, extrato de algas aplicado via substrato e extrato de algas aplicado via imersão de estacas, no enraizamento de estacas apicais e basais de hortelã e de tomilho. Para a hortelã não foi verificado efeito da aplicação dos produtos estudados no enraizamento e produção de raízes das estacas, porém estacas apicais promoveram maior enraizamento. Houve interação significativa entre os tratamentos e os tipos de estaca para o enraizamento de estacas de tomilho, sendo que a aplicação de extrato de algas via substrato aumentou o enraizamento de estacas basais em relação ao controle.

Palavras chave: formação de raízes, extrato de algas, plantas medicinais, *Thymus vulgaris* L, *Mentha X Piperita* L.

ABSTRACT

Thyme and mint are species used in cookery as well as in the pharmaceutical industry for its medicinal properties. Moreover, for the successful cultivation of these plants is necessary the production of high quality seedlings, which might be obtained from seeds or vegetative production. The last one technique has been adopted through vegetative production by cuttings, which allows the production of plants with the same characteristics as the parent plants. However, this technique is influence by cutting type, degree of ease on rooting of species and increase rooting. Thus, this study aimed to evaluate the effects of IBA, indole acetic acid, sedge extract, algae extract applied via substrate and algae extract applied via dipping cuttings in the rooting of apical and basal cuttings of mint and thyme. For the mint was not verified effect of the application of the products studied on rooting and root production stakes. Apical cuttings promoted greater mint rooting. For rooting cuttings thyme, there was a significant interaction between treatments and types of cuttings, since the application of seaweed extract via substrate, increased the rooting basal cuttings compared to the control.

Keywords: *root formation, algae extract, medicinal plants, Thymus vulgaris L, Mentha X Piperita L.*

INTRODUÇÃO

O tomilho (*Thymus vulgaris* L.) e a hortelã (*Mentha X Piperita* L.) são plantas medicinais e aromáticas de origem mediterrânea, as duas pertencentes à família *Lamiaceae* que também abrange outras ervas e condimentos como o alecrim, sálvia, lavanda, orégano e manjeriço (Lorenzi, 2000). Essas espécies são empregadas nas indústrias química, farmacêutica e de alimentos, não só por suas propriedades naturais, mas também pelo teor de óleos essenciais produzidos em suas folhas (Paulus et al., 2005).

Na produção comercial dessas espécies é importante evitar que as mudas sejam produzidas por sementes, pois a alta variabilidade genética decorrente deste processo, pode promover alterações físico-químicas dos componentes aromáticos e do óleo essencial (Mewes et al., 2008). Dessa forma, métodos de propagação vegetativa são recomendados para garantir a uniformidade das plantas (Da Silva et al., 2011), sendo a estaquia o mais indicado para essas espécies.

A eficiência do método de estaquia, entretanto, depende do tipo e da idade da estaca, além da espécie a ser propagada. Segundo Hartmann et al. (2011), estacas de hortelã coletadas tanto da porção apical como basal do ramo apresentaram maior facilidade de enraizamento quando comparadas às de tomilho. Para tomilho, observou-se melhor enraizamento utilizando estacas herbáceas, fato que pode ser atribuído a menor lignificação desses tecidos (Minami et al., 2010).

Outro fator que pode influenciar no enraizamento de estacas dessas espécies é a aplicação de promotores de enraizamento, substâncias exógenas utilizadas para melhorar e/ou antecipar o processo de rizogênese (De Souza et al., 2012). Para esse fim, utiliza-se principalmente o ácido indolacético (AIA) e o ácido indolbutírico (AIB) (Pizzatto et al., 2011), mas outras substâncias também podem ser utilizadas, como as provenientes de extratos de plantas.

Estudos, realizados com extrato de tiririca (*Cyperus rotundus*), reconhecida como uma importante planta daninha, apontaram elevadas concentrações de ácido indolbutírico (AIB) nos tubérculos dessa planta (Quayyum et al., 2000), além de compostos fenólicos, terpenos, taninos, alcalóides e flavonóides (Rezende et al., 2013). De Souza et al. (2012) encontraram resposta similar entre o uso de extrato de tubérculos de tiririca e o AIB como promotores do enraizamento em tomate. Deste modo, o uso desse extrato pode ser

uma alternativa de menor custo e de fácil aquisição para ser utilizado como indutor do enraizamento de estacas de tomilho e hortelã.

Mais recentemente, outra substância, como o extrato da alga marinha *Ascophyllum nodosum* se destacou pelo alto conteúdo de matéria orgânica, compostos bioativos elicitores (Carvalho et al., 2013), aminoácidos, carboidratos, macro e micronutrientes e até fitormônios como giberelinas, auxinas e citocininas (Khan et al., 2009), podendo atuar como promotores de enraizamento (Oliveira et al., 2011; Garcia et al., 2014). Tem-se assim a hipótese que os extratos de algas e de tiririca enraizam tanto quanto enraizadores tradicionais como AIA e AIB.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta de substâncias promotoras de enraizamento na formação de raízes em estacas apicais e basais de hortelã e tomilho.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na área experimental do Departamento de Produção Vegetal da ESALQ/USP, em Piracicaba, São Paulo, Brasil. Procedeu-se a coleta de estacas basais e apicais de plantas matrizes de tomilho (*Thymus vulgaris* L.) e hortelã (*Mentha X Piperita* L.), com tamanho padrão de 8 centímetros, as quais foram primeiro tratadas com substâncias promotoras de enraizamento e posteriormente colocadas em bandeja de poliestireno expandido com 128 células. Como substratos foi empregado vermiculita de textura média. As bandejas com as estacas foram mantidas em câmara de nebulização em ambiente protegido.

Os tratamentos adotados foram: (i) imersão das estacas em ácido indolacético (AIA) e (ii) ácido indolbutírico (AIB) na concentração de 2000 mg L⁻¹; (iii) aplicação de 7.5 ml de extrato de tiririca no substrato, em intervalos semanais durante 4 semanas

para o hortelã e 6 semanas para o tomilho, obtido pela trituração de 100 gramas de tubérculos da planta em liquidificador contendo 1 litro de água; (iv) imersão das estacas em extrato de alga (ACADIAN®) na concentração de 2000 mg L⁻¹; (v) aplicação no substrato do extrato de alga (ACADIAN®), na dose de 7.5 ml por estaca em intervalos semanais durante 4 semanas para o hortelã e 6 semanas para o tomilho; (vi) tratamento controle, com imersão das estacas em água. A imersão da base das estacas ocorreu por quatro segundos.

As estacas foram avaliadas quanto a porcentagem de enraizamento, ou seja, nos dois períodos de avaliação foram contabilizadas quantas estacas enraizaram. Essas avaliações ocorreram durante o período de enraizamento (15 e 30 dias) e no período final (30 e 45 dias), momento em que as estacas foram retiradas da câmara de nebulização para hortelã e tomilho, respectivamente, em ambos os períodos. Nas mesmas datas de avaliação foi determinada a massa seca das raízes das duas espécies.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado no esquema fatorial 6x2, sendo seis tratamentos com substâncias promotoras do enraizamento, dois tipos de estacas (basal e apical) e 4 repetições, sendo que cada repetição foi composta por 8 estacas.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância, empregando o software estatístico Sisvar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Só houve interação significativa entre as substâncias promotoras e o tipo de estacas no enraizamento de tomilho (Tabela 1). No caso da hortelã, para o percentual de enraizamento e massa seca das raízes, não houve interação significativa entre os produtos aplicados como indutores de

enraizamento e os tipos de estacas. Para a hortelã, somente os tipos de estacas afetaram essas características estudadas, sendo que as estacas apicais foram superiores às estacas basais. As estacas basais apresentaram porcentagem de enraizamento menor que 70%, valor considerado baixo, uma vez que a hortelã é uma espécie de fácil enraizamento. As estacas apicais apresentaram 82.3% de enraizamento e massa seca da raiz 77% superior à obtida para as estacas basais. Segundo Chagas *et al.* (2008), estacas apicais de hortelã japonesa apresentaram maior vigor (massa seca da parte aérea e da raiz) e menor mortalidade quando comparado com estacas basais, corroborando com os resultados obtidos nessa pesquisa.

Os produtos aplicados como indutores de enraizamento não influenciaram o percentual de enraizamento como a massa seca das raízes de hortelã, provavelmente porque essa espécie é de enraizamento relativamente fácil. Independentemente das

substâncias promotoras exógenas aplicadas, a elevada concentração de auxina endógena na própria estaca favorece naturalmente o enraizamento (Da Silva *et al.*, 2011).

Somente para o tomilho houve interação significativa entre os fatores estudados. As estacas basais tratadas com extrato de alga aplicada no substrato apresentaram maior percentual de enraizamento, mas somente em relação à aplicação desse produto por imersão das estacas, sendo estatisticamente semelhante aos demais. Para as estacas apicais, os produtos empregados não tiveram influência sobre essa característica analisada (Tabela 2). Quando as estacas foram tratadas com extrato de algas por imersão e com AIB, o percentual de enraizamento foi 366% e 83% superior para as estacas apicais, respectivamente (Tabela 2). Segundo Khan *et al.* (2009) os extratos de algas marinhas promoveram a formação e o crescimento das raízes através de mecanismos de modulação dos hormônios presentes.

Tabela 1. Efeitos de substâncias promotoras do enraizamento em estacas de hortelã e de tomilho.

Fatores de estudo	Hortelã		Tomilho	
	Enraizamento (%)	Massa seca raiz (g)	Enraizamento (%)	Massa seca raiz (g)
Produtos (P)				
Extrato de algas (<i>substrato</i>)	75.00 a ¹	0.0050 a	84.37 a	0.0125 a
Extrato de algas (imersão)	68.75 a	0.0038 a	53.13 a	0.0112 a
Extrato de tiririca	66.63 a	0.0038 a	46.88 a	0.0125 a
AIA	90.63 a	0.0025 a	53.13 a	0.0087 b
AIB	81.25 a	0.0025 a	62.50 a	0.0075 b
Controle	56.25 a	0.0038 a	59.38 a	0.0087 b
DMS	36.64	0.0062	37.33	0.002
Estacas (E)				
Apicais	82.29 a	0.0071 a	75.00 a	0.012 a
Basais	63.54 b	0.0016 b	44.79 b	0.008 a
DMS	14.23	0.0024	14.50	0.004
Interação entre os fatores P*E	ns	ns	*	ns

¹Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). DMS= Diferença mínima significativa; AIA= ácido indolacético; AIB= ácido indolbutírico.

Tabela 2. Interação entre substâncias promotoras de enraizamento e tipos de estacas de tomilho na massa seca das raízes.

Produtos	Tipos de estacas	
	Apical	Basal
Controle	68.75 a A	50.00 ab A
Extrato de algas (substrato)	93.75 a A	75.00 a A
Extrato de algas (imersão)	87.50 a A	18.75 b B
Extrato de tiririca	43.75 a A	50.00 ab A
AIA	68.75 a A	37.50 ab A
AIB	87.50 a A	37.50 ab B

Na linha, médias seguidas pela mesma letra maiúscula, e na coluna, pela mesma letra minúscula, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). AIA= ácido indolacético; AIB= ácido indolbutírico.

Os extratos de algas aplicados no substrato e por imersão das estacas e o extrato de tiririca promoveram maior massa seca das raízes de tomilho em relação aos demais produtos (Tabela 1). O extrato de algas marinhas pode apresentar elevado conteúdo de matéria orgânica, compostos bioativos elicitores, vitaminas, aminoácidos, carboidratos, nutrientes e fitormônios, como giberelinas, auxinas e citocininas (Carvalho *et al.*, 2013). Os benefícios desse produto no enraizamento das estacas pela presença de determinados compostos, além dos hormônios, podem ser maiores que a aplicação isolada de reguladores vegetais como o AIA e AIB. Compostos como os aminoácidos, vitaminas e nutrientes são precursores da produção de hormônios vegetais e podem indiretamente auxiliar no enraizamento das estacas (Khan *et al.*, 2009). Os efeitos benéficos do extrato feito a partir de tubérculos de tiririca se devem ao fato dessa espécie possuir substâncias que apresentam, além de atividade alelopática, a capacidade de atuar como sinergistas do ácido indolacético (AIA) podendo ser utilizadas na indução de raízes em estacas (Quayyum *et al.*, 2000).

CONCLUSÕES

As estacas apicais tanto de hortelã como de tomilho enraízam mais facilmente que as estacas basais. Os extratos de algas

e de tiririca são eficientes para aumentar a produção de raízes de tomilho. O extrato de algas aplicado no substrato foi mais efetivo que quando aplicado por imersão nas estacas de tomilho

LITERATURA CITADA

- Carvalho, M.E.A., Castro, P.R.C., Novembre, A.D.C. and Chamma, H.M.C.P. 2013. *Seaweed Extract Improves the Vigor and Provides the Rapid Emergence of Dry Bean Seeds*. American-Eurasian Journal of Agriculture & Environment Science 8(13): 1104-1107.
- Chagas, J.H., Pinto, J.E., Bertolucci, S.K. e Nalon, F.H. 2008. *Produção de mudas de hortelã-japonesa em função da idade e de diferentes tipos de estaca*. Ciência Rural, Santa Maria 38(8): 2157-2163.
- Da Silva, A.L., Cruz, M.E., Rodrigues, C. e Da Silva, L.H. 2011. *Produção de mudas de plantas medicinais*. In: Encontro Internacional de Produção Científica, 7. 2011, Maringá. Anais eletrônico. Maringá, Editora CESUMAR, 4 pp.
- De Souza, M.F., Pereira, E., Martins, M.Q., Coelho, R.I. e Junior, O. 2012. *Efeito do extrato de *Cyperus rotundus* na rizogênese*. Revista de Ciências Agrárias 35(1): 157-162.

- Garcia, K.G., Da Silva, C.P., Cunha, C.S., Do Nascimento, C.D. e Tosta, M.D.S. 2014. *Extrato da alga Ascophyllum nodosum (L.) no desenvolvimento de portaenxertos de cajueiro*. Enciclopédia Biosfera 10(18): 1706-1715.
- Hartmann, H.T., Kester, D.E., Davies, F.T. and Geneve, R.L. 2011. *Plant propagation principles and practices*. 8. ed. New Jersey: Prentice Hall, 869 pp.
- Khan, W., Rayirath, U.P., Subramanian, S., Jithesh, M.N., Rayorath, P., Hodges, D.M., Critchley, A.T., Craigie, J.S., Norrie, J. and Prithiviraj, B. 2009. *Seaweed Extracts as Biostimulants of Plant Growth and Development*. Journal of Plant Growth Regulation 28: 386-399.
- Lorenzi, H. 2000. *Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas*. 4. ed. v. 3, Nova Odessa: Instituto Plantarum, 640 pp.
- Mewes, S., Kruger, H. and Pank, F. 2008. *Physiological, morphological, chemical and genomic diversities of different origins of thyme (Thymus vulgaris L.)*. Genetic Resource and Crop Evolution 88: 1303-1311.
- Minami, K., Imthurn, A.C. e Carmelo, Q.A. 2010. *Tomilho: uma importante planta aromática*. Piracicaba: ESALQ – Divisão de Biblioteca e Documentação (Série Produtor Rural, nº47), 31 pp.
- Oliveira, L.A., Bezerra, G., Costa, I.G., Costa, M.E. e Medeiros, R. 2011. *Uso de extrato de algas (Ascophyllum nodosum) na produção de mudas de maracujazeiro-amarelo*. Revista Verde 6(2): 1-4.
- Paulus, D., Medeiros, S.L.P., Santos, O.S., Riffel, C., Fabbrin, G. e Paulus, E. 2005. *Substratos na produção hidropônica de mudas de hortelã*. Horticultura Brasileira 23(1): 48-50.
- Pizzatto, M., Wagner, J.A., Luckmann, D., Pirola, K., Cassol, D. A. e Mazaro, S. M. 2011. *Influência do uso de AIB, época de coleta e tamanho de estaca na propagação vegetativa de hibisco por estaquia*. Revista Ceres 58(4): 487-492.
- Quayyum, H. A., Mallik, A. U., Leach, D. M. and Gottardo, C. 2000. *Growth inhibitory effects of nutgrass (Cyperus rotundus) on rice (Oryza sativa) seedlings*. Journal of Chemical Ecology 26(9): 2221-2231.
- Rezende, F.P.F., Zuffellato, K.C. e Koehler, H.S. 2013. *Aplicação de extratos de folhas e tubérculos de Cyperus rotundus L. e de auxinas sintéticas na estaquia caulinar de Duranta repens L.* Revista Brasileira de Plantas Mediciniais 15(4): 639-645.