

# Teor e Qualidade do Óleo Essencial de *Mentha x gracilis* Sole (Lamiaceae) Cultivada em Hidroponia

Tânea Maria Bisognin Garlet<sup>1</sup>; Osmar Souza dos Santos<sup>2</sup>; Miriam Anders Apel<sup>3</sup>; Rejane Flores<sup>4</sup>

## Introdução

O gênero *Mentha* L. compreende 25 espécies (Lamiaceae, Nepetoideae), destacando-se *Mentha x gracilis* Sole, um complexo híbrido originado de *Mentha arvensis* L. e *Mentha spicata* L., que através de uma série de cruzamentos produz indivíduos estéreis e vários quimiotipos, que são botanicamente idênticos, mas que diferem quimicamente quanto à composição do óleo essencial [1]. A biossíntese do óleo essencial depende além dos fatores genéticos, também dos fisiológicos, ambientais e nutricionais. Os nutrientes minerais são fundamentais para o crescimento e produção de óleo essencial [2].

O potássio (K) é o nutriente mais abundante nos tecidos das plantas e interfere em vários processos fisiológicos fundamentais, tais como: extensão celular, ativação enzimática, fotossíntese, translocação de fotossintatos para partes em crescimento, manutenção do turgor, aumento da tolerância a estresses [3]. Segundo Croteau *et al.* [4] para a síntese dos monoterpenos, substâncias predominantes nos óleos essenciais de *Mentha*, são necessárias várias reações enzimáticas envolvidas na rota do ácido mevalônico.

O controle no fornecimento dos nutrientes às plantas pode ser realizado através da hidroponia. Mairapetyan [5] mostrou que plantas aromáticas crescendo em sistema hidropônico podem produzir até seis vezes mais óleo essencial por planta do que em sistemas convencionais de cultivo. Os trabalhos de produção de *Mentha* em hidroponia são escassos e pouco se conhece sobre a influência de nutrientes no teor e composição química dos óleos essenciais. Desta forma, este trabalho teve como objetivo verificar a produção de fitomassa de folhas, o teor e a composição química do óleo essencial de *Mentha x gracilis*, cultivada em diferentes doses de potássio nas soluções nutritivas.

## Material e métodos

### A. Produção das plantas

O experimento foi conduzido, nos meses de outubro a dezembro de 2004, na Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, RS, no Núcleo Laboratório de Pesquisas em Ecofisiologia e Hidroponia (NUPECH), utilizando-se a técnica do fluxo laminar de nutrientes (NFT) em delineamento experimental inteiramente casualizado com cinco repetições. Foram estudadas quatro

concentrações de K (tratamentos) na solução nutritiva (276, 414, 552 e 690 mg L<sup>-1</sup>). Obtiveram-se mudas a partir de estacas caulinares de 4 cm de comprimento e quatro folhas, enraizadas em espuma fenólica, por 20 dias em berçário, quando foram transplantadas para bancadas de produção final com espaçamento de 0,25 x 0,40 m. A colheita ocorreu aos 69 dias após o plantio, no início da floração (dezembro de 2004). As folhas foram retiradas e pesadas para determinação de fitomassa fresca. Exsicata de *Mentha x gracilis* Sole encontra-se depositada no Herbário da Universidade de Cruz Alta, Rio Grande do Sul, sob nº 1078.

### B. Análise do óleo essencial

Amostras de 100 g de folhas frescas foram submetidas a extração por arraste com vapor d'água durante 2 h em aparelho de Clevenger. O óleo essencial obtido foi separado da água e seco com Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Óleos voláteis foram analisados por CG e CG-EM usando coluna capilar de sílica fundida DB<sub>5</sub> (25 m x 0,25 mm x 0,25 μm). O injetor foi programado para 220°C e o programa de temperatura operou de 60-300°C a 3°Cmin<sup>-1</sup>. Hélio foi utilizado como gás de arraste à pressão de 80 kPa e velocidade linear de 1 ml min<sup>-1</sup>. A identificação dos constituintes foi efetuada por comparação de seus respectivos espectros de massas e índices de retenção de Kovats com amostras autênticas e dados obtidos na literatura [6] ou ainda por comparação com espectros de massas registrados em banco de dados como NIST 62 e NIST 12.

### C. Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e interpretados por meio de análise de regressão, utilizando-se teste F a 1 e 5% de probabilidade para avaliação das equações polinomiais.

## Resultados e discussão

A fitomassa fresca de folhas (g) e o teor de óleo essencial (g de óleo 100 g<sup>-1</sup> folhas frescas) em *M. x gracilis* foram influenciados significativamente (P<0,01) pelas concentrações de K (Tabela 1). A dose estimada de K para máxima produtividade de folhas frescas, conforme a equação de regressão  $y = 428,83 - 0,3103x$  (R<sup>2</sup>=0,8742), corresponde a 276 mg L<sup>-1</sup>. O teor de óleo essencial aumentou com o acréscimo de K na solução hidropônica, segundo a equação de regressão  $y = 0,5775 + 0,0008909x$  (R<sup>2</sup>=0,9928). Essa resposta está associada

1. Professora de Botânica dos Cursos de Agronomia e Ciências Biológicas da Universidade de Cruz Alta, Rua Andrade Neves, 308, Cruz Alta, RS, CEP 98025-810. E-mail: taneagarlet@hotmail.com

2. Professor do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, CEP 97105-900.

3. Pesquisadora da Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Ipiranga, 2752, Porto Alegre, RS, CEP 90610-000.

4. Pesquisadora colaboradora do de Biotecnologia Vegetal, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, CEP 97105-900.

com o estresse provocado pelo excesso de aplicação de K no meio nutritivo. A concentração de metabólitos secundários utilizados para defesa do vegetal, de acordo com Tuomi *et al* [7] tende a apresentar concentração inversa às taxas de crescimento, fato confirmado neste trabalho, uma vez que na dose de K de 690 mg L<sup>-1</sup> houve redução no rendimento de fitomassa fresca de folhas com conseqüente diminuição no rendimento do óleo essencial em g planta<sup>-1</sup>.

A destilação das folhas de *M. x gracilis* resultou em óleos essenciais cujas análises cromatográficas revelaram a identificação de 23 constituintes (Tabela 2), que na média correspondem a 98% do total, sendo os majoritários linalol (44,77%), carvona (12,62%), cis-hidrato de sabineno (12,41%) e 3-octanol (11,37%). Conforme as equações de regressão da Tabela 3, verifica-se que a concentração de linalol e pulegona no óleo foi maior nas plantas submetidas à menor dose de K, ocorrendo o contrário com alfa-pineno, beta-pineno, mirceno, limoneno, cis-hidrato de sabineno, terpinoleno, alfa-terpineol e carvona. Esses dados sugerem que o K tenha interferido na biossíntese do óleo essencial de *M. x gracilis*, provavelmente afetando a atividade de enzimas envolvidas na rota metabólica dos monoterpenos.

### Agradecimentos

Agradecemos à valiosa colaboração do Dr. Ray Harley do Royal Botanic Gardens, Kew, Inglaterra,

pela determinação de espécies de *Mentha*, depositadas no Herbário da Universidade de Cruz Alta, Rio Grande do Sul (UNICRUZ), e à Dra. Amélia Terezinha Henriques pela disponibilização de laboratórios da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, para realização das análises cromatográficas.

### Referências

- [1] TUCKER, A.O. & FAIRBROTHERS, D.E. 1990. The origin of *Mentha x gracilis* (Lamiaceae). I. Chromosome Numbers, Fertility, and Three Morphological Characters. *Economic Botany*, 44(2), 183-213.
- [2] BROWN, B.; HART, J.M.; WESCOTT, M.P. & CRISTENSEN, N.W. 2003. The critical role of nutrient management in mint production. *Better Crops*, 87(4), 9-11.
- [3] ÇAKMAK, I. 2005. Protection of plants from detrimental effects of environmental stress factors. In: YAMADA, T; ROBERTS, T. L. SIMPÓSIO SOBRE POTÁSSIO NA AGRICULTURA BRASILEIRA, 2, 2004, São Pedro, SP. *Anais...*Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato.
- [4] CROTEAU, R.; KUTCHAN, T.M. & LEWIS, N.G. 2000. Natural products (secondary metabolites). In: Buchanam, B.B.; GRUISSEM, W. & JONES, R. (Eds.). *Biochemistry & molecular biology of plants*. Rockville: Courier Companies. p. 1250-1318.
- [5] MAIRAPETYAN, S.K. 1999. Aromatic plant culture in open-air hydroponics. *Acta Horticulturae*, Wageningen, 502, 33-41.
- [6] ADAMS, R. P. 2001. *Identification of essential oils components by gas chromatography/ quadrupole mass spectroscopy*. Illinois: Allured Publ. Corp. Carol Stream. 469p.
- [7] TUOMI, J.; FAGERSTRÖM, T. & NIEMELÄ, P. 1991. Carbon allocation, phenotypic plasticity and induced defences. In: TALLAMY, D.W. & RAUPP, M.J. *Phytochemical induction by herbivores*. New York: John Wiley. p. 85-104.

**Tabela 1.** Rendimento de fitomassa fresca de folhas, teor e rendimento de óleo essencial de *Mentha x gracilis* Sole cultivada em diferentes doses de K na solução hidropônica.

Dose de K (mg L <sup>-1</sup> )	Massa fresca (g planta <sup>-1</sup> )	Óleo essencial	
		Teor (%)	Rendimento (g planta <sup>-1</sup> )
276	343,2	0,83	2,85
414	300,4	0,95	2,85
552	257,6	1,07	2,76
690	214,8	1,19	2,56
Coeficiente de variação (%)	13,75	11,20	

**Tabela 2.** Composição química do óleo essencial (%) obtida em CG-EM, de *Mentha x gracilis* Sole cultivada em solução nutritiva com diferentes doses de K, colhida aos 69 dias após o plantio.

Componente (%)	Dose de K (mg L <sup>-1</sup> )					<sup>1</sup> TR (min.)	<sup>2</sup> IK
	276	414	552	690	Média		
Alfa-pineno**	0,10	0,17	0,29	0,32	0,22	5,192	923
Sabineno <sup>ns</sup>	0,40	0,40	0,80	0,77	0,59	5,804	961
Beta-pineno*	0,23	0,40	0,59	0,63	0,46	5,870	964
3-octanona <sup>ns</sup>	2,93	2,20	3,43	4,31	3,22	5,964	978
Mirceno*	0,53	1,07	1,43	1,60	1,16	6,044	980
3-octanol <sup>ns</sup>	10,63	11,73	11,61	11,50	11,37	6,152	985
Alfa-terpineno <sup>ns</sup>	0,20	0,17	0,25	0,29	0,23	6,453	1009
Limoneno*	1,20	1,80	2,37	2,53	1,97	6,636	1021
1,8-cineol <sup>ns</sup>	2,33	2,10	3,20	2,77	2,60	6,681	1024
(Z)-beta-ocimeno <sup>ns</sup>	0,30	0,33	0,40	0,55	0,39	6,718	1031
(E)-beta-ocimeno <sup>ns</sup>	0,17	0,17	0,27	0,27	0,22	6,869	1039
Gama-terpineno <sup>ns</sup>	0,37	0,30	0,53	0,53	0,43	7,044	1050
Cis-hidrato de sabineno**	10,50	11,90	13,08	14,17	12,41	7,224	1059
Terpinoleno*	0,10	0,17	0,26	0,30	0,21	7,458	1085
Linalol*	49,50	47,37	42,34	39,90	44,77	7,690	1093
Terpinen-4-ol <sup>ns</sup>	1,77	1,53	1,53	1,75	1,65	8,615	1173
Alfa-terpineol*	0,53	0,63	0,80	0,90	0,72	8,766	1178
Trans-diidrocarvona	tr	tr	tr	-	-	8,836	1198
Pulegona*	0,57	0,65	0,43	0,10	0,44	9,357	1224
Carvona**	11,10	12,27	13,20	13,90	12,62	9,410	1236
Beta-cariofileno <sup>ns</sup>	1,53	1,73	1,80	1,87	1,73	11,342	1408
Alfa-humuleno <sup>ns</sup>	0,13	0,13	0,10	0,14	0,13	11,578	1439
Germacreno D <sup>ns</sup>	0,43	0,57	0,70	0,69	0,59	11,827	1469
Total identificado	95,55	97,79	99,41	99,79	98,13		

\*\* e \* = significativo a 1% e 5% de probabilidade de erro pelo teste F, respectivamente; <sup>ns</sup> = não significativo.

<sup>1</sup>TR= tempo de retenção médio. <sup>2</sup>IK= Índice de Kovats. tr= traços.

**Tabela 3.** Equações de regressão, coeficientes de determinação (R<sup>2</sup>) e coeficientes de variação (CV) para os componentes do óleo essencial de *Mentha x gracilis* Sole que apresentaram significância pelo teste F.

Componente (%)	Equação	R <sup>2</sup>	CV (%)
Alfa-pineno	y = -0,052 + 0,00056x	0,9499**	27,54
Beta-pineno	y = -0,023 + 0,00101x	0,9418**	20,56
Mirceno	y = -0,090 + 0,00258x	0,9497**	16,72
Limoneno	y = 0,377 + 0,00331x	0,9511*	19,56
Cis-hidrato de sabineno	y = 8,148 + 0,00883x	0,9965**	5,70
Terpinoleno	y = -0,039 + 0,00051x	0,9829*	30,64
Linalol	y = 56,616 - 0,02451x	0,9744*	8,362
Alfa-terpineol	y = 0,273 + 0,00092x	0,9890*	18,01
Pulegona	y = 1,005 - 0,00056x	0,7406*	38,38
Carvona	y = 9,350 + 0,00676x	0,9877**	5,79

\*\* e \* = significativo a 1% e 5% de probabilidade de erro pelo teste F, respectivamente.