

Produção de matéria seca e óleo essencial de menta sob diferentes doses de fósforo

RAMOS, S.J.; FERNANDES, L.A.; MARQUES, C.C.L.; SILVA, D.D.; PALMEIRA, C.M.; MARTINS, E.R.

Instituto de Ciências Agrárias – Universidade Federal de Minas Gerais – Av. Osmani Barbosa, s/n Caixa Postal 135 – Montes Claros-MG – CEP:39404-006. E-mail: larnaldo@nca.ufmg.br.

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de matéria seca e óleo essencial de menta (*Mentha x villosa*) cultivada com diferentes doses de fósforo, em solução nutritiva. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos (níveis de P: 0,5; 1; 10 e 30 mg L⁻¹ de P) e dez repetições. Após 70 dias de cultivo em solução nutritiva, as plantas foram colhidas e foram determinados a produção de matéria seca e o rendimento de óleo essencial. Verificou-se um aumento da produção de matéria com o aumento das doses de fósforo. As doses de fósforo não influenciaram o teor de óleo essencial, que foi de 1,25%.

Palavras-chave: *Mentha x villosa* Huds., nutrição mineral, plantas medicinais, metabolismo secundário, óleos essenciais

ABSTRACT: Dry matter and essential oil production of *Mentha x villosa* Huds. under different doses of phosphorus. The objective of this work was to evaluate the dry matter and essential oil production by *Mentha x villosa* in different phosphorus rates in nutritive solution. The experimental design was completely randomized with four treatments (phosphorus levels: 0.5; 1.0; 10 and 30 mg L⁻¹ of P) and ten replicates. After 70 days of cultivation in nutritive solution, the plants were harvested and dry weights and essential oil production were evaluated. It was verified that dry matter production increased with phosphorus levels increase. Phosphorus doses didn't affect the essential oil content that was 1.25%.

Key words: *Mentha x villosa* Huds., plant nutrition, medicinal plants, secondary metabolism, oils volatile

INTRODUÇÃO

No mundo atual, principalmente em países desenvolvidos e em desenvolvimento, há uma grande procura por uma vida mais saudável. Valores naturais e ecológicos retomam com grande força na determinação de novos preceitos, em todas as áreas do conhecimento científico e da vida prática. Devido às contra indicações e aos efeitos colaterais resultantes do uso de medicamentos sintéticos, o uso da fitoterapia vem crescendo no Brasil, na ordem de 10 a 15% ao ano, podendo alcançar a mesma eficácia dos sintéticos e com redução dos efeitos colaterais.

A menta, conhecida popularmente como hortelã, produz um óleo essencial de grande valor comercial, sendo usado na indústria para produção de produtos higiênicos, alimentícios, fármacos, cremes de barbear, e tendo função fungicida (Maia, 1998). Segundo este autor, devido as suas condições climáticas favoráveis, o Brasil que já foi o maior produtor de menta, hoje tem produção insignificante, ficando atrás da China e do Paraguai. Em relação ao mercado

de óleo essencial de menta, são comercializados por ano mais de 5.000 toneladas que, em valores históricos de US\$ 10,00 kg⁻¹, perfaz em US\$ 50 milhões por ano (Maia, 1998).

A *Mentha x villosa* Huds. (*Mentha crispata* L. ou hortelã rasteira) é de origem européia, contendo óleo essencial rico em mentol, mentona, mentofurona, pineno, limoneno, cânfora, ácidos orgânicos, flavonóides e heterosídeos da histeolina, apigenina (Martins et al., 2000) e 1,2-epoxipulegona (Matos, 1994). Segundo este autor, a mentona e a 1,2-epoxipulegona tem ação antiparasitária muito eficaz no tratamento das infestações por ameba e por giardia, apresentando índices de cura de 90% e 70% respectivamente. A *Mentha x villosa* é ainda considerada como uma planta digestiva, estimulante e tônica, com propriedades antiespasmódica, expectorante, anti-séptica, colerítica e vermífuga, além de ser uma boa alternativa de fonte de ferro (Martins et al., 2000). Singh et al. (1983) comprovaram que o óleo essencial de menta pode vir a ser usado numa infinidade de outros

Recebido para publicação em 23/04/2004

Aceito para publicação em 14/04/2005

produtos, se for aproveitada sua atividade fungicida de largo espectro sobre agentes patológicos de plantas e animais.

Vários fatores ambientais e ou da própria planta alteram a produção de óleos essenciais. Tais fatores podem ser determinados com a finalidade de estimular a produção dos princípios ativos desejados. O controle do fornecimento de nutrientes às plantas parece ser uma das maneiras mais rápidas de se alterar a sua produção de óleos essenciais.

Outro benefício seria a diminuição das coletas silvestres que promovem a redução da diversidade de muitas espécies vegetais podendo até ocorrer a extinção das mesmas. Os fatores que podem influenciar no rendimento e na composição do óleo essencial das plantas podem ser: idade, época de colheita, parte da planta utilizada para a extração do óleo e condições ambientais como temperatura e luz (Scheffer, 1998), disponibilidade de nutrientes, pH e umidade (Unander & Blumberg, 1990).

Independentemente da composição química, os óleos essenciais são produzidos e armazenados pelas plantas em estruturas especializadas tais como idioblastos, cavidades, canais e tricomas glandulares (Fahn, 1975; Gottlieb & Salatino, 1987). Na maioria dos casos, o óleo essencial pode oxidar, tornando-se escuro o que pode ser evitado armazenando-o em frascos âmbar, bem fechado e cheio, e ainda possuem índice de refração sendo geralmente óticamente ativa. Sua rotação específica é utilizada para diferenciar o óleo sintético do natural (Ming, 1998).

Czepak (1998), em experimento com a *Mentha arvensis* L., observou que as plantas colhidas aos 60 e 70 dias após o plantio apresentaram maior quantidade de óleo essencial e mentol cristalizável, nos meses de janeiro e fevereiro. Sousa et al. (2001), estudando o efeito da adubação e do calcário na produção de matéria seca e de óleo essencial de pimenta-longa, verificaram maior produção em solos calcareados, sendo que, na ausência de N, as doses de P apresentaram efeito quadrático. Já na ausência de calcário a produção de óleo aumentou linearmente com as doses de P.

Para Peixoto et al. (1987), o fósforo é com frequência o elemento mais limitante na nutrição das plantas nos solos das regiões tropicais e subtropicais, não só pela baixa concentração, mas também pela capacidade de fixação de P destes solos. Com isso, o manejo da adubação fosfatada é de grande interesse para a obtenção de óleo essencial de melhor qualidade, ou seja, maior concentração de mentol, havendo redução dos custos com a industrialização da planta e garantindo ao produtor maior ganho em qualidade.

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a produção de matéria seca e de óleo essencial pela menta (*Mentha x villosa* Huds.) cultivada com diferentes níveis de fósforo, em solução nutritiva.

MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi conduzido em solução nutritiva, no Campus Regional de Montes Claros, da Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, MG. A espécie de menta utilizada foi a *Mentha x villosa* Huds., colhida aos 70 dias após a transferência das mudas para a solução nutritiva, conforme sugerido por Maia (1998) para a *Mentha arvensis* L. As mudas foram produzidas por estaquia, sendo as estacas, de cinco centímetros de comprimento, enraizadas em areia lavada.

Após o enraizamento as estacas foram transferidas para recipientes plásticos, opacos à passagem da luz, com capacidade para 1,1 L, onde se cultivou uma planta por vaso.

Utilizou-se uma solução nutritiva definida em experimentos preliminares (Tabela 1) com os seguintes níveis de fósforo: 0,5; 1,0; 10,0 e 30 mg L⁻¹ (Tabela 1). Durante o período experimental, as plantas foram aeradas e o pH da solução corrigido diariamente para 6,5, com NaOH 0,1 mol L⁻¹ ou HCl 0,1 mol L⁻¹. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com dez repetições.

Após 70 dias de cultivo em solução nutritiva, as plantas foram colhidas determinando-se as produções de matéria seca e de óleo essencial na parte aérea. O óleo essencial foi extraído por destilação por arraste de vapor usando o aparelho Clevenger. Foi utilizada toda a parte aérea, folhas e caules. Após a extração do óleo, o material vegetal foi seco em estufa de circulação forçada a 60°C, até peso constante, para a determinação da produção de matéria seca.

As variáveis estudadas foram submetidas à análise de variância e os tratamentos comparados por equações de regressão (Gomes, 1990).

RESULTADO E DISCUSSÃO

As doses de P na solução nutritiva influenciaram significativamente a produção de matéria seca da parte aérea e o conteúdo de óleo essencial (Tabela 2).

A matéria seca da parte aérea (MSPA), apresentou uma resposta quadrática às concentrações de P na solução nutritiva (Figura 1). Segundo Maia (1998), plantas deficientes de P, apresentaram baixo desenvolvimento desde o início da brotação e coloração arroxeada nas folhas, fato observado neste experimento nas menores doses de P (0,5 e 1,0 mg L⁻¹ de P). Segundo esse autor, a menta é uma planta muito exigente quanto à nutrição, sendo a proporção entre limoneno, mentona, mentol, metil acetato do óleo essencial alterada pelas condições de nutrição da planta.

Rodrigues (2003), estudando a *Mentha piperita*, verificou arroxeamento das folhas e menor crescimento das plantas quando cultivadas em

TABELA 1. Concentração de nutrientes da solução nutritiva utilizada para o cultivo da menta.

Nutriente	Concentração (mg L ⁻¹)	Nutriente	Concentração (mg L ⁻¹)
N	56,0	Mn	0,337
P	Tratamento*	Zn	0,033
K	156,0	CU	0,014
Ca	61,0	B	0,335
Mg	24,0	Mo	0,007
S	96,0	Fe	2,362

* 0,5; 1,0; 10 e 30 mg L⁻¹ de P, na forma de KH₂PO₄

TABELA 2. Quadrados médios de matéria seca da parte aérea (MSPA) e teor de óleo essencial da menta.

Fontes de variação	Quadrado médio	
	Matéria seca da parte aérea	Teor de óleo essencial
Nível de fósforo	78,629**	415801**
Erro	8,457	48623
CV	15,25	18,47

TABELA 3. Quantidade de óleo essencial acumulada na parte aérea.

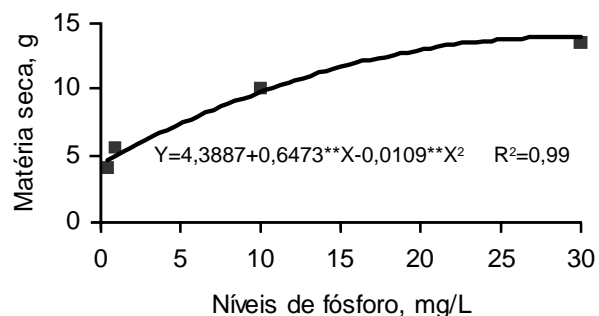
Doses de P (mg L ⁻¹)	Produção de Matéria seca (g)*	Quantidade de óleo essencial acumulada na parte aérea (mg/g)
0,5	4,39	54,86
1	4,71	58,87
10	9,77	122,14
30	13,99	174,97

* Estimada pela equação da Figura 1.

concentrações baixas de P. Singh & Singh (1968) relataram que o baixo crescimento das plantas deficientes em P está relacionado com o comprometimento na síntese de proteínas.

Embora os mecanismos envolvidos não sejam ainda totalmente explicados, a dinâmica das frações fosfatadas na planta está relacionada com a atividade de fosfatases, enzimas responsáveis pela desfosforilação de moléculas orgânicas. À medida que diminui o suprimento de P para as plantas, ocorre um aumento da atividade dessas enzimas (Bielecki & Ferguson, 1983). Singh & Singh (1968) e Dragar & Menary (1995), trabalhando com *Olearia phlogopappa*, observaram que em baixos níveis de P houve redução no teor de monoterpenos, constituinte majoritário do óleo essencial, devido à redução da fosforilação requerida para a produção de geranilpirofosfato, que é o percurso dos monoterpenos.

Para a produção de óleo essencial, as doses de P não influenciaram significativamente, sendo a produção média de óleo essencial de 1,25%. Por outro lado, a quantidade de óleo essencial acumulada foi maior com o aumento da produção da matéria seca da parte aérea, evidenciando o efeito de diluição (Tabela 3). Kothari et al. (1987), Subrahmanyam et al. (1992)

**FIGURA 1.** Produção de matéria seca pela menta cultivada com diferentes níveis de fósforo.

e Praszna & Bernath (1993), relatam que o aumento na produção de óleo essencial pela *Mentha sp* nas altas doses de P está relacionado com o incremento da produção de folhas.

Observou-se ainda no presente estudo que, as plantas que apresentaram menor produção de massa vegetal, foram mais susceptíveis ao ataque de pulgões. O fósforo aumenta a resistência das plantas às pragas por elevar o balanço de nutrientes no vegetal ou por acelerar a maturação dos tecidos, o que reduz a suscetibilidade das plantas às pragas que tem preferência por tecidos jovens (Marschner, 1995). Além

disso, deficiências de fósforo têm sido associadas ao acúmulo de nitrogênio solúvel e de carboidratos, devido à inibição da síntese de proteínas e ao incremento na taxa de proteólises (Tingey & Singh, 1980).

CONCLUSÃO

A produção de matéria seca da parte aérea aumentou com as doses de fósforo, enquanto que não houve efeito das doses sobre o teor de óleo essencial. O teor médio de óleo essencial foi de 1,25%.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- BIELESKI, R.L.; FERGUNSON, J.B. Physiology and metabolism of phosphate and its compounds. In: PIRSON, A.; ZIMMERMANN, M.H. **Encyclopedia of plant physiology: inorganic plant nutrition**. Berlin: Springer Verlag, 1983. v.15A, p.422-90.
- CZEPAK, M.P. Produção de óleo bruto e mentol cristalizável em oito frequências de colheita da menta (*Mentha arvensis* L.). In: MING, L.C. (coord.) **Plantas medicinais aromáticas e condimentares: avanços na pesquisa agrônômica**. Botucatu: UNESP, 1998. v.2.
- DRAGAR, V.A.; MENARY, R.C. Mineral nutrition of *Olearia phlogopappa*: effect on growth, essential oil yield, and composition. **Communications in Soil Science Plant Analysis**, v.26, p.1299-313, 1995.
- FAHN, A. **Plant anatomy**. Toronto: Pergamon Press, 1975. 611p.
- GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. Piracicaba: Nobel, 1990. 467p.
- GOTTLIEB, O.R.; SALATINO, A. Função e evolução de óleos essenciais e de suas estruturas secretoras. **Ciência e Cultura**, v.39, n.8, p.707-16, 1987.
- KOTHARI, S.K.; SINGH, V.; SINGH, K. Effect of rates and method of P application on herb and oil yields and nutrient concentrations in Japanese mint (*Mentha arvensis* L.). **Journal of Agricultural Science**, v.108, n.3, p.691-3, 1987.
- MAIA, N.B. **Produção e qualidade do óleo essencial de duas espécies de menta cultivadas em soluções nutritivas**. 1998. 105p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.
- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. London: Academic, 1995. 889p.
- MARTINS, E.R. et al. **Plantas Medicinais**. Viçosa: Editora UFV, 2000. 220p.
- MATOS, F.J. **Farmácias vivas: sistemas de utilização de plantas medicinais projetados para pequenas comunidades**. 2. ed. Fortaleza: EUFC, 1994. 180p.
- MING, L.C. Adubação orgânica no cultivo de *Lippia alba* (Mill.) N.E. Br. – Verbenaceae. In: MING, L.C. et al. (coord.). **Plantas medicinais, aromáticas e condimentares: avanços na pesquisa agrônômica**. Botucatu: UNESP, 1998. v.2.
- PEIXOTO, R.T.G.; FRANCO, A.A.; ALMEIDA, D.L. Efeito do lixo urbano compostado com fosfato natural na nodulação, crescimento e absorção de fósforo em feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.22, p.1117-32, 1987.
- PRASZA, L.; BERNATH, J. Correlations between the limited level of nutrition and essential oil production of peppermint. **Acta Horticulture**, n.344, p.278-89, 1993.
- RODRIGUES, C.R. **Crescimento, nutrição mineral e teor de óleo essencial (*Mentha piperita* L.) em solução nutritiva sob diferentes concentrações de fósforo**. 2003. 49p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- SCHEFFER, M.C. Influência da adubação orgânica sobre a biomassa, o rendimento e a composição do óleo essencial de *Achillea millefolium* L., mil folhas. In: MING, L.C. et al (coord.) **Plantas medicinais aromáticas e condimentares: avanços na pesquisa agrônômica**. Botucatu: UNESP, 1998. v.2.
- SINGH, A.K.; DISKSHIT, A.; DIXIT, S.N. Fungitoxic properties of essential oil of *Mentha arvensis* var. Piperascens. **Perfumer & Flavorist**, v.8, p. 55-8, 1983.
- SINGH, J.N.; SINGH, D.P. Effect of phosphorus deficiency on carbohydrate metabolism of *Mentha arvensis*. **Physiologia Plantarum**, v.21, p.1341-7, 1968.
- SOUZA, M.M.M.; LÉDO, F.J.S.; PIMENTEL, F.A. Efeito da adubação e do calcário na produção de matéria seca e de óleo essencial de pimenta-longa. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.3, p.405-9, 2001.
- SUBRAHMANYAM, K. et al. Evaluation of ammonium polyphosphate as phosphorus source in Japanese mint (*Mentha arvensis* subsp. *haplocalyx* var *piperascens*). **Indian Journal of Agricultural Sciences**, v.62, p.554-6, 1992.
- TINGEY, W.M.; SINGH, S.R. Environmental factors influencing the magnitude and expression of resistance. In: MAXWEEK, F.G., JENNINGS, P.R. (Eds.). **Breeding plants resistant to insects**. New York: John Wiley, 1980. p.87-114.
- UNANDER, D.W.; BLUMBERG, B.S. *In vitro* activity of *Phyllanthus* (Euphorbiaceae) species against the DNA polymerase of hepatitis virus: effects of growing environment and inter- and intra – specific differences. **Economic Botany**, v.45, p.225-42, 1990.