

AValiação sazonal do rendimento de óleo essencial em espécies de menta

Seasonal evaluation of essential oil yield of mint species

Cícero Deschamps¹, Jorge Luiz Zanatta², Humberto Ribeiro Bizzo³,
Marisa de Cácia Oliveira⁴, Luciane Cristina Roswalka⁵

RESUMO

O gênero *Mentha* compreende diversas espécies de interesse econômico por causa da produção de óleos essenciais. Recentemente, foram introduzidos no Brasil novos materiais genéticos para avaliação da adaptação em relação ao potencial de rendimento e composição do óleo essencial. No presente trabalho, foram comparadas essas características em cultivares das espécies *Mentha x piperita* L. (cv. Grapefruit Mint e cv. Persian Mint Field), *M. suaveolens* Ehrh. (cv. Hillarys Sweet Lemon Mint), *M. spicata* L. (cv. Mentol Mint), *M. aquatica* L. (cv. Common Mint) e *M. arvensis* L. (cv. Banana Mint), durante o verão e inverno em Curitiba (PR). O rendimento médio das cultivares no verão foi aproximadamente o dobro do rendimento observado no inverno. Duas cultivares de *Mentha x piperita* L. (cv. Persina Mint Field e cv. Grapefruit Mint) apresentaram maior rendimento de óleo essencial no verão e inverno, sendo que as demais não diferiram entre si. A análise da composição do óleo essencial indicou grande variação nessas cultivares, sendo observada a presença de linalol, como constituinte majoritário na cv. Grapefruit Mint e α -felandren-8-ol e cis-ocimeno na cv. Persian Mint Field.

Termos para indexação: *Mentha* spp., óleo essencial, linalol.

ABSTRACT

The genus *Mentha* includes many species of economic interest due the essential oil production. Recently new genetic materials were introduced in Brazil to evaluate the adaptation related to essential oil yield and composition. In the present work, these characteristics were compared in six cultivars of the species *Mentha x piperita* L. (cv. Grapefruit Mint e cv. Persian Mint Field), *M. suaveolens* Ehrh. (cv. Hillarys Sweet Lemon Mint), *M. spicata* L. (cv. Mentol Mint), *M. aquatica* L. (cv. Common Mint) and *M. arvensis* L. (cv. Banana Mint) during summer and winter in Curitiba (PR). The average of essential oil yield obtained from samples collected during the summer was approximately two fold the observed during the winter. Two cultivars of *Mentha piperita* (cv. Persian Mint Field and cv. Grapefruit Mint) showed great essential oil yield in both seasons, while the others did not show any difference. The analyses of the essential oil composition indicated great variation among the mint cultivars, being observed the presence of linalool as main constituent in cv. Grapefruit mint and α -phellandren-8-ol and *cis*-ocimene in cv. Persian Mint Field.

Index terms: *Mentha* spp., essential oil, linalool.

(Recebido em 22 de junho de 2006 e aprovado em 29 de março de 2007)

INTRODUÇÃO

A família Lamiaceae compreende cerca de 200 gêneros, com 2000 a 5000 espécies, entre as quais se encontram diversas plantas aromáticas (HEDGE, 1992). O gênero *Mentha* inclui aproximadamente 30 espécies que se desenvolvem em diversas regiões da Europa, Ásia, Austrália e América do Sul (DORMAN et al., 2003). Esse gênero apresenta dificuldades para sua classificação devido à grande variabilidade em suas características morfológicas e a facilidade de hibridização (LORENZO et

al., 2002), como no caso de *Mentha spicata*, que é resultado do cruzamento de diversas espécies de *Mentha*.

A síntese e a composição dos óleos essenciais, em diversas plantas aromáticas, são influenciadas pelo genótipo, o estágio de desenvolvimento da planta e as condições ambientais (MAROTTI et al., 1994). Em *Mentha*, foi demonstrado que a biossíntese de óleos essenciais ocorre especificamente nos tricomas glandulares peltados, distribuídos ao longo da superfície foliar (GERSHENZON et al., 1989; MCCASKILL et al., 1992). A produção e a

¹Engenheiro Agrônomo, Dr. – Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo – Universidade Federal do Paraná/UFPR – Rua dos Funcionários, 1540 – Juvevê – 80035-050 – Curitiba, PR – cicero@ufpr.br

²Engenheiro Agrônomo – Centro Educacional – Universidade do Estado de Santa Catarina/UEDESC OESTE – Br 282, s/n – Campus Engenharia de Alimentos – 89870-000 – Pinhalzinho, SC – zanattace@pop.com.br

³Químico Industrial, Dr. – Embrapa Agroindústria de Alimentos – Avenida das Américas, 29501 – 23020-470 – Rio de Janeiro, RJ – bizzo@ctaa.embrapa.br

⁴Engenheira Agrônoma, Dra. – Coordenação de Agronomia/COAGR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná/UTFPR – Via do Conhecimento, Km 01 – Cx. P. 571 – 85503-390 – Pato Branco/PR – mcacia@utfpr.edu.br

⁵Engenheira Agrônoma, MSc. – Departamento de Fitopatologia/DFP – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – luciane.rozwalka@gmail.com

distribuição dos tricomas na folha não é uniforme (TURNER et al., 2000) e, embora ocorra em ambas as superfícies, apresenta geralmente maior densidade na superfície abaxial (MARTINS & MAJER, 1998).

O interesse econômico em espécies de *Mentha* deve-se, principalmente, à exploração comercial dos óleos essenciais que são substâncias complexas com grande polimorfismo químico. Embora apresentem grande diversidade de constituintes, os principais são os monoterpenos (SEIGLER, 1998) que têm a função ecológica de proteção contra estresses bióticos e abióticos (GERSHENZON & CROTEAU, 1991; HARBORNE, 1991).

O híbrido *M. x piperita* é amplamente utilizado principalmente em função de seus principais componentes mentol e mentona (GUL, 1994), com grande aplicação na indústria de alimentos. Por essa razão, tem sido utilizada como sistema-modelo nos estudos do metabolismo de monoterpenos (AFLATUNI, 2005).

Apesar da importância desses constituintes, algumas cultivares de *Mentha* possuem outros constituintes majoritários no óleo essencial e, portanto, poderão ser utilizadas para outras finalidades. Recentemente, foram introduzidos no País vários materiais genéticos de *Mentha* para avaliação da adaptação às condições climáticas. Objetivou-se, neste trabalho determinar o rendimento e qualidade do óleo essencial de cultivares de *Mentha*, em duas estações do ano (verão e inverno), na Região Metropolitana de Curitiba, PR.

MATERIAIS E MÉTODOS

Solo: a correção e a adubação, na área do experimento, foram realizadas de acordo com os resultados da análise de solo, seguindo recomendação de Raij et al. (1996). Aplicou-se 20 kg ha⁻¹ de N, 40 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 30 kg ha⁻¹ de K₂O no plantio e 30 kg ha⁻¹ de N, aos 30 dias após o plantio.

Material vegetal: O experimento foi implantado em outubro de 2004, no Centro de Estações Experimentais do Canguiri, Universidade Federal do Paraná, Pinhais, PR. As exsiccatas do material vegetal utilizado no experimento encontram-se depositadas no herbário do Centro Nacional de Recursos Genéticos e Biotecnologia – CENARGEN/EMBRAPA, Brasília, DF. As espécies *Mentha x piperita* L. (cv. Grapefruit Mint CEN47639 e cv. Persian Mint Field CEN47646), *M. suaveolens* Ehrh. (Hillarys Sweet Lemon Mint CEN47642), *M. spicata* L. (Mentol Mint CEN47647), *M. aquatica* L. (Common Mint CEN47648) e *M. arvensis* L.

(Banana Mint CEN47655) foram propagadas vegetativamente por miniestaquia (4-6 cm de comprimento), em casa de vegetação. Após 30 dias, foram transferidas para o campo empregando-se delineamento experimental inteiramente casualizado, constituído de três repetições.

Extração e identificação de componentes do óleo essencial: a primeira coleta para extração do óleo essencial foi realizada em janeiro (verão) e a segunda em julho (inverno). As condições climáticas (INSTITUTO TECNOLÓGICO SIMEPAR, 2005), nos meses de condução do experimento, encontram-se descritas nas Figuras 01 e 02. As extrações foram realizadas por hidrodestilação em aparelho graduado Clevenger, durante 6 horas, segundo metodologia proposta por Wasicky (1963), utilizando-se 100 g de folhas frescas. O volume de óleo extraído foi determinado com micropipetas de precisão (ajuste de 0-100 μ l). Para expressar o rendimento de óleo em base seca, amostras de 50 g de folhas foram secas em estufa com circulação de ar (FANEM - Mod. 320 SE), a 65°C durante 18 horas.

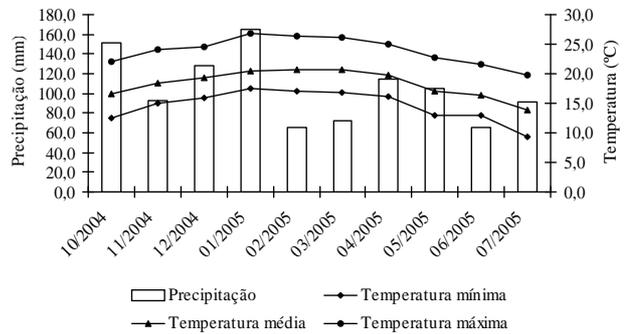


Figura 1 – Precipitação e temperaturas máximas, mínimas e médias mensais, na região de Curitiba durante o período do experimento.

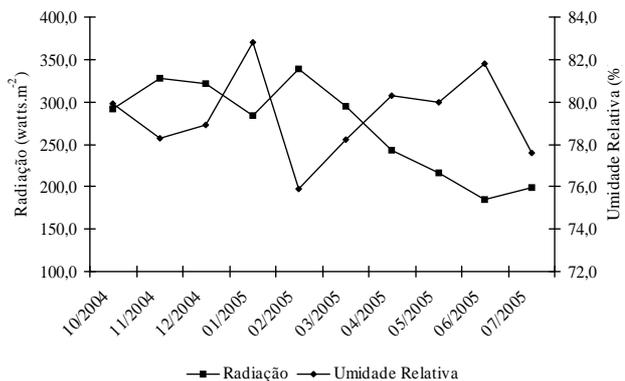


Figura 2 – Radiação acumulada e umidade relativa mensal, na região de Curitiba durante o período do experimento.

Os materiais genéticos que apresentaram maior rendimento de óleo essencial foram submetidos à análise por cromatografia a gás, em equipamento Agilent 6890N, equipado com detector de ionização por chama, operado a 280°C, e uma coluna capilar HP5 (30 m X 0,32 mm X 0,25 µm), utilizando-se hidrogênio como gás carreador (1,5 mL min⁻¹). Foi injetado 1,0 µL de uma solução a 1% do óleo em diclorometano, em injetor aquecido a 250°C operando no modo com divisão de fluxo (1:100). A programação de temperatura do forno foi de 60° a 240° C, a uma taxa de aquecimento de 3° C min⁻¹. Para a quantificação foram utilizados os valores de área normalizada, expressos em porcentagem. Os espectros de massas foram obtidos em sistema Agilent 5973N, equipado com uma coluna capilar HP5MS (30 m X 0,25 mm X 0,25 mm), utilizando hélio como gás carreador (1,0 mL min⁻¹), nas mesmas condições utilizadas acima. O detector foi operado no modo impacto de elétrons, com energia de ionização de 70eV. Os índices de retenção foram calculados após a injeção de uma série de n-alcenos, nas mesmas condições utilizadas para amostras. A identificação dos constituintes do óleo foi realizada por comparação dos índices de retenção calculados com valores da literatura (ADAMS, 2001) e pela comparação dos espectros de massas obtidos com aqueles da biblioteca Wiley 6th edition.

As análises estatísticas foram feitas utilizando-se o programa MSTAT-C (NISSEN, 1993). As variâncias dos tratamentos foram testadas quanto à homogeneidade, pelo teste de Bartlett e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Rendimento de óleo essencial

Comparando-se a média de rendimento de óleos essenciais nas duas épocas (verão e inverno), observou-se uma redução de aproximadamente 50% para as diferentes espécies e cultivares de menta ($p < 0,05$) (Tabela 1).

Tabela 1 – Média dos rendimentos de óleo essencial (%) de espécies de *Mentha*, no verão e inverno.

Época	Rendimento médio de óleo essencial
Verão	0,348 a*
Inverno	0,177 b

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Conforme observa-se na Tabela 2, todos os genótipos apresentaram rendimento estatisticamente superior quando a colheita foi realizada no verão (janeiro), comparativamente ao inverno (julho). A redução observada em julho (inverno) pode ser justificada pelas condições climáticas do período (Figuras 1 e 2), principalmente temperatura média e radiação foram inferiores em relação ao mês de janeiro, em aproximadamente 8° C e 100 watts.m⁻², respectivamente. A precipitação no mês de janeiro foi superior aos demais meses de condução do experimento, o que também pode ter contribuído para o desenvolvimento vegetativo superior das espécies e conseqüentemente maior rendimento de óleo essencial.

As diferenças do rendimento de óleo essencial, observadas entre as espécies de *Mentha* (Tabela 2), sugerem ser decorrentes de características genéticas (KOKKINI et al., 1995; OZGUVEN & KIRICI, 1999) e condições climáticas, principalmente temperatura (DURIYAPRAPAN et al., 1986) e radiação (KOKKINI et al., 1995). *Mentha x piperita* cv. Persian Mint Field, seguida por *M. x piperita* cv. Grapefruit Mint, foram os genótipos que apresentaram melhor rendimento, quando colhidos nos meses de janeiro e julho. Os demais genótipos apresentaram rendimentos inferiores nesses períodos. Observaram-se maiores reduções do rendimento de óleo essencial entre as duas estações em *Mentha suaveolens* (cv. Hillarys Sweet Lemon Mint), *Mentha arvensis* (cv. Banana Mint) e *M. x piperita* cv. Grapefruit Mint, indicando

Tabela 2 – Rendimento de óleo essencial (%) em cultivares das espécies *Mentha x piperita* (cv. Persian Mint Field e cv. Grapefruit Mint), *M. arvensis* (cv. Banana Mint), *M. aquatica* (cv. Common Mint), *M. suaveolens* Ehrh. x *M. aquatica* L. (cv. Hillarys Sweet Lemon Mint) e *M. spicata* (cv. Mentol Mint), no verão e inverno.

Cultivares	Rendimento de óleo essencial	
	Verão	Inverno
Persian Mint Field	0,67 a	0,45 a
Grapefruit Mint	0,55 b	0,23 b
Banana Mint	0,29 c	0,10 c
Common Mint	0,23 cd	0,13 c
Hillary Sweet Lemon Mint	0,20 cd	0,05 c
Menthol Mint	0,15 d	0,10 c

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

menor adaptação desses genótipos à baixas temperaturas. As reduções na biossíntese de óleo essencial refletem um possível desvio de rotas metabólicas em favor da manutenção e/ou sobrevivência das plantas sob condições adversas.

Composição do óleo essencial

A análise cromatográfica dos óleos essenciais, extraídos no verão, das três cultivares com maiores rendimentos revelaram grande variabilidade na composição química (Tabela 3). O linalol foi o constituinte majoritário na cultivar Grapefruit Mint, seguido pelo acetato de linalila. As demais cultivares apresentaram composições variadas, sendo α -terpineol e D-germareno presentes em maior porcentagem na cultivar Banana Mint e α -felandreno-8-ol e *cis*-ocimeno, na cultivar Persian Mint. As composições químicas específicas dos óleos essenciais de diferentes genótipos de *Mentha*, em determinada região, são resultados da interação de diversos fatores, como genótipo, ontogenia, luz, temperatura, água e nutrientes (AFLATUNI, 2005). Embora o acúmulo de óleos essenciais em espécies de menta ocorra em tricomas glandulares peltados, Deschamps et al. (2006) demonstraram a inexistência de correlação da densidade dessas estruturas no tecido foliar com o rendimento de óleo. Portanto, outras características fisiológicas dessas espécies podem ser mais determinantes na biossíntese de óleo essencial. O metabolismo específico de cada material genético resultou em teores diferenciados dos constituintes do óleo essencial nas espécies aromáticas incluídas neste trabalho. Gershenzon et al. (2000), avaliando a regulação do acúmulo de monoterpenos em *M. x piperita*, observaram que o principal fator no rendimento de óleos essenciais da espécie está relacionado com a capacidade biossintética dos tricomas glandulares. O aumento da expressão de enzimas importantes na biossíntese de monoterpenos, como 4S-limoneno sintase (DIEMER et al., 1999) ou na supressão de outras, como limoneno-3-hidroxilase (MAHMOUD et al., 2004) resultaram na alteração do rendimento e qualidade de óleo essencial nessa espécie. É possível que esse mecanismo ocorra em outras espécies do gênero, em resposta à variação de condições climáticas resultando em diferentes rendimentos e composição dos óleos essenciais.

Tabela 3 – Principais constituintes do óleo essencial (%) das cultivares Persian Mint Field (*Mentha x piperita*), Grapefruit Mint (*Mentha x piperita*) e Banana Mint (*Mentha arvensis*).

Constituintes	Persian Mint Field	Grapefruit Mint	Banana Mint
α -pineno	1,7	-	1,1
sabineno	1,2	-	0,9
β -pineno	2,5	-	1,6
mirceeno	-	1,3	1,9
limoneno	-	-	0,9
1,8-cineol	1,5	-	3,3
α -terpineol	-	6,6	9,6
acetato de geranila	-	3,6	2,2
d-germareno	-	-	4,3
viridifloral	-	-	3,5
linalol	-	58,1	-
acetato de octenila	-	0,9	-
nerol	-	1,4	-
neral	13,3	-	-
acetato de linalila	-	20,8	-
geranial	-	-	-
acetato de nerila	-	1,8	-
himesol	-	-	-
<i>cis</i> -ocimeno	22,3	0,8	-
<i>trans</i> -ocimeno	-	1,2	-
α -felandreno-8-ol	23,9	-	-
acetato de α -terpenila	5,4	-	-
acetato de citronelina	5,6	-	-
<i>cis</i> -cariofileno	2,3	-	-
Total	79,7	96,5	29,3

CONCLUSÕES

Todas as cultivares de *Mentha* apresentaram queda no rendimento de óleo essencial quando colhidas no mês de julho, sendo as menores reduções observadas em *Mentha x piperita* cv. Persian Mint Field e *M. spicata* cv. Menthol Mint. As espécies *Mentha suaveolens*, cv. Hillary

Sweet Lemon Mint, *M. arvensis* cv. Banana Mint e *M. x piperita* cv. Grapefruit Mint apresentaram por sua vez, maiores reduções, sugerindo menor capacidade de síntese desses compostos frente ao estresse climático.

Os resultados obtidos por CG/EM revelaram que o linalol foi o principal componente do óleo de *Mentha x piperita* cv. Grapefruit Mint, α -terpineol em *M. arvensis* cv. Banana Mint e α -felandren-8-ol em *M. x piperita* cv. Persian Mint Field.

AGRADECIMENTOS

Aos pesquisadores Dr. Roberto Vieira e Dr. Dijalma Barbosa (CENARGEN/EMBRAPA-Brasília, DF), pelo envio do material vegetal usado no experimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, R. P. **Identification of essential oil components by gas chromatography/quadrupole mass spectroscopy**. Carol Stream: Allured, 2001. 452 p.
- AFLATUNI, A. **The yield and essential oil content of mint (*Mentha ssp.*) in Northern Ostrobothnia (2005)**. 50 f. 2005. Dissertation (Master) - University of Oulu, Finland, 2005.
- DESCHAMPS, C.; ZANATTA, J. L.; ROSWALKA, L.; OLIVEIRA, M. de C.; BIZZO, H. R.; ALQUINI, Y. Densidade de tricomas glandulares e produção de óleo essencial em *Mentha arvensis* L., *Mentha x piperita* L. e *Mentha cf. aquatica* L. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 28, n. 1, p. 23-34, 2006.
- DIEMER, F.; CAISSARD, J. C.; MOJA, S.; JULLIEN, F. *Agrobacterium tumefaciens*-mediated transformation of *Mentha spicata* and *Mentha arvensis*. **Plant Cell Tissue Organ Culture**, Dordrecht, v. 57, p. 75-78, 1999.
- DORMAN, H. J.; KOSAR, M.; KAHLOS, K.; HOLM, Y.; HILTUNEN, R. Antioxidant properties and composition of aqueous extracts from *Mentha* species, hybrids, varieties and cultivars. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, California, v. 51, n. 16, p. 4563-4569, 2003.
- DURIYAPRAPAN, S.; BRITTEN, E. J.; BASFORD, K. E. The effect of temperature on growth, oil yield and oil quality of corn mint. **Annals of Botany**, Oxford, v. 58, n. 5, p. 729-736, 1986.
- GERSHENZON, J.; CROTEAU, R. **Herbivores: their interaction with secondary plant metabolites**. San Diego: Academic, 1991. v. 1, 452 p.
- GERSHENZON, J.; MAFFEI, M.; CROTEAU, R. Biochemical and histochemical localization of monoterpene biosynthesis in the glandular trichomes of spearmint. **Plant Physiology**, Rockville, v. 89, n. 4, p. 1351-1357, 1989.
- GERSHENZON, J.; McCONKEY, M. E.; CROTEAU, R. B. Regulation of monoterpene accumulation in leaves of peppermint. **Plant Physiology**, Madison, v. 122, p. 205-213, 2000.
- GUL, P. Seasonal variation of oil and menthol content in *Mentha arvensis* Linn. **Pakistan Journal of Forestry**, Peshawar, v. 44, n. 1, p. 16-20, 1994.
- HARBORNE, J. B. **Ecological chemistry and biochemistry of plant terpenoids**. Oxford: Clarendon, 1991. 466 p.
- HEDGE, I. C. A global survey of the biogeography of the Labiatae. In: HARLEY, R. M.; REYNOLDS, T. (Eds.). **Advance in labiatae science**. Kew: Royal Botanic Gardens, 1992. p. 7-17.
- INSTITUTO TECNOLÓGICO SIMEPAR. **Comercialização e cessão de dados agrometeorológicos**. Curitiba, 2005. Disponível em: <www.simepar.br>. Acesso em: 30 ago. 2005.
- KOKKINI, S.; KAROUSOU, R.; LANARAS, T. Essential oils of spearmint (carvone-rich) plants from the Island of Crete (Greece). **Biochemical Systematics and Ecology**, Kew, v. 23, n. 3, p. 287-297, 1995.
- LORENZO, D.; PAZ, D.; DELLACASSA, E.; DAVIES, P.; VILA, R.; CAÑIGUERAL, S. Essential oils of *Mentha pulegium* and *Mentha rotundifolia* from Uruguay. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 45, n. 4, p. 519-524, 2002.
- MAHMOUD, S. S.; WILLIAMS, M.; CROTEAU, R. Co-suppression of limonene-3-hydroxylase in peppermint promotes accumulation of limonene in the essential oil. **Phytochemistry**, Madison, v. 65, p. 547-554, 2004.
- MAROTTI, M.; PICCAGLIA, R.; GIOVANELLI, E.; DEANS, S. G.; EAGLESHAM, E. Effects of planting time and mineral fertilization on peppermint (*Mentha x piperita* L.) essential oil composition and its biological activity. **Journal of Flavour and Fragrance**, Glasgow, v. 9, n. 3, p. 125-129, 1994.

MARTINS, M. B. G.; MAJER, A. P. Análise Morfo-anatômica do limbo foliar de *Ocimum gratissimum* L. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTÂNICA DE SÃO PAULO, 12., 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 1998.

McCASKILL, D.; GERSHENZON, J.; CROTEAU, R. Morphology and monoterpene biosynthetic capabilities of secretory cell clusters isolated from glandular trichomes of pepper Mint. **Planta**, Berlin, v. 187, n. 4, p. 445-454, 1992.

NISSEN, O. **MSTAT-C a microcomputer for design, management, and analysis of agronomic research experiments**. Version 2.11. East Lansing: Michigan State University, 1993. 300 p.

OZGUVEN, M.; KIRICI, S. Research on yield, essential oil, contents and components of mint (*Mentha*) species in

different ecologies. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, Ankara, v. 23, n. 5, p. 465-472, 1999.

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendação de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: Fundação Instituto Agrônomo de Campinas, 1996. 285 p.

SEIGLER, D. S. **Plant secondary metabolism**. Boston: Kluwer Academic, 1998. 759 p.

TURNER, G. W.; GERSHENZON, J.; CROTEAU, R. B. Distribution of peltate glandular trichomes on developing leaves of peppermint. **Plant Physiology**, Rockville, v. 124, n. 2, p. 655-663, 2000.

WASICKY, R. Uma modificação do aparelho de cleveger para extração de óleos essenciais. **Revista Faculdade de Farmácia e Bioquímica**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 77-81, 1963.