

# 假烟叶树叶挥发油化学成分分析

马瑞君, 郭守军, 朱 慧, 张 涛

(韩山师范学院生物系, 广东 潮州 521041)

**摘要:**采用水蒸汽蒸馏法、两相溶剂萃取法提取,运用毛细管气相色谱-质谱联用法结合计算机检索对茄科植物假烟叶树(*Solanum verbascifolium* L.)叶挥发油的化学成分进行分析和鉴定。其新鲜叶片提取 10 h 的挥发油得率为 0.0611%。经毛细管色谱分离出 18 个峰,共鉴定出 17 种化合物,占挥发油总量的 99.73%;用气相色谱面积归一化法计算各组分的相对含量,其主要化学成分为:大牻牛儿烯 D (37.07%), 咕巴烯 (26.29%), 1 $\beta$ -(1-甲基乙基)-4,7-二甲基-1 $\alpha$ ,2,4a( $\beta$ ),5,8,8a( $\alpha$ )-六氢萘 (13.63%), 石竹烯 (8.03%), 1 $\beta$ -乙烯基-1 $\alpha$ -甲基-2 $\beta$ ,4 $\beta$ -双(1-甲基乙基)-环己烷 (5.81%),  $\gamma$ -榄香烯 (2.16%),  $\alpha$ -葑澄茄油烯 (2.06%), 异喇叭烯 (0.98%)。以上 8 种化合物占总挥发油含量的 90.22%。

**关键词:**假烟叶树;挥发油;GC-MS

中图分类号:Q946

文献标识码:A

文章编号:1005-3395(2006)06-0526-04

## Chemical Constituents of Essential Oil from Leaves of *Solanum verbascifolium* (Solanaceae)

MA Rui-jun, GUO Shou-jun, ZHU Hui, ZHANG Tao

(Department of Biology, Hanshan Normal University, Chaozhou 521041, China)

**Abstract:** The essential oil from the leaves of *Solanum verbascifolium* L. was obtained by steam distillation, followed by solvent extraction, and analyzed by capillary GC-MS. The content of essential oil in fresh leaves was 0.0611% after steam distillation 8 hours. Eighteen peaks were detected and 17 compounds were identified, which accounted for 99.73% of the total oil. The main chemical components were germacrene D (37.07%), copaene (26.29%), 1 $\beta$ -(1-methylethyl)-4,7-dimethyl-1 $\alpha$ ,2,4a( $\beta$ ),5,8,8a( $\alpha$ )-naphthalene (13.63%), caryophyllene (8.03%), 1 $\beta$ -ethenyl-1 $\alpha$ -methyl-2 $\beta$ ,4 $\beta$ -bis(1-methylethenyl)-cyclohexane (5.81%),  $\gamma$ -elemene (2.16%),  $\alpha$ -cubebene (2.06%) and isolekene (0.98%), respectively. The above eight compounds accounted for 90.22% of the total oil.

**Key words:** *Solanum verbascifolium* L.; Essential oil; GC-MS

假烟叶树(*Solanum verbascifolium* L.),又叫野烟叶、土烟叶、山烟、茄树,属茄科(Solanaceae)茄属(*Solanum*)植物。灌木或小乔木,广布于亚洲及大洋洲,在我国福建、台湾、广东、海南、香港、广西、云南等地均有分布,生长于山坡、村边、路旁、河谷等多种生境。全年开花结实,种子繁殖<sup>[1]</sup>。假烟叶树根、叶可入药,具有消肿、解毒的功效;主治疥疮、湿疹、皮炎、跌打、外伤感染等<sup>[2-3]</sup>,是一种常用药物,其药用

成份主要为澳洲茄碱、澳洲茄边碱等。此外,其叶中还含有肉桂酰胺衍生物及其它化合物<sup>[4-5]</sup>。假烟叶树能在华南地区多种生境旺盛生长,对茄科的青枯病有较好的抗性<sup>[6]</sup>,野生资源丰富,且叶片具特殊气味的挥发油,但对其成分至今未见报道。本研究用气相色谱-质谱(GC-MS)联用技术对假烟叶树叶挥发油进行分析研究,旨在查明其化学成份,为开发利用其丰富的资源提供科学依据。

收稿日期:2006-04-24 接受日期:2006-07-04

基金项目:广东省社会发展计划项目(2005B33302002),韩山师范学院人才引进启动资金资助

## 1 材料和方法

### 1.1 材料和仪器

于2006年3月在潮州市湘桥区北固塔路边剪取正常生长的、健康的假烟叶树(*Solanum verbascifolium* L.)叶片,植物由韩山师范学院生物系陈蔚辉副教授鉴定。仪器为岛津QP2010气相色谱-质谱-计算机联用仪(日本岛津公司)。

### 1.2 实验条件和方法

称取700 g叶片,放入挥发油提取器中,采用水蒸气蒸馏-乙醚萃取法每2 h取精油一次,总蒸馏时间为10 h,用无水 $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 干燥,再用氮气使乙醚挥发得到0.4277 g淡黄色油状液体,具特殊气味。假烟叶树叶片含油率为0.0611%;当蒸馏8 h时,所得油量已达到总量的92.8221%;8 h后仅为总量的7.1779%。

### 1.3 GC-MS 条件

气相色谱条件:石英毛细管柱 DB-5MS, 30 m×

0.25 mm,膜厚 0.25  $\mu\text{m}$ 。升温程序:从60℃开始,保持1 min,以10℃  $\text{min}^{-1}$ 升到260℃,保持30 min,进样量:0.1  $\mu\text{l}$ ;分流比1:40;载气为He,柱流量1.0  $\text{ml min}^{-1}$ ,进样口温度:250℃。

质谱条件:EI源;电离电压:70 eV;离子源温度:200℃;扫描范围:20-500 amu。

### 1.4 数据处理及质谱检索

样品经气相色谱质谱分析,各分离组分采用美国国家标准局NBSLI-BRARY谱库检索,参考文献加以确认,含量采用色谱峰面积归一化法计算。

## 2 实验结果

气相色谱-质谱联用分析得到总离子流色谱图(图1),共分离出18个组分,鉴定出17个化合物,占挥发油总含量的99.73%。用面积归一化法计算出各组分的相对含量,质谱图经计算机检索并与文献资料<sup>[7-8]</sup>核对,确定了假烟叶树叶挥发油的成分及相对含量,结果见表1。

表1 假烟叶树叶挥发油成分

Table 1 The chemical constituents of the essential oil from leaves of *Solanum verbascifolium*

峰号 Peak no.	化合物 Compounds	分子式 Molecular formula	分子量 Molecular weight	保留时间 Retention time(min)	相对含量 Relative content(%)
1	1,4-二氧己环-2-醇 1,4-Dioxan-2-ol	$\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_3$	104	3.676	0.66
2	壬醛 Nonanal	$\text{C}_9\text{H}_{18}\text{O}$	142	8.539	0.17
3	2,6,10,10-四甲基-1-氧-螺[4.5]癸-6-烯 2,6,10,10-Tetramethyl-1-oxa-spiro[4.5]dec-6-ene	$\text{C}_{13}\text{H}_{22}\text{O}$	194	11.779	0.34
4	待定 Unidentified		194	12.006	0.27
5	$\alpha$ -蒎澄茄油烯 $\alpha$ -Cubebene	$\text{C}_{15}\text{H}_{24}$	204	12.445	2.06
6	咕巴烯 Copaene	$\text{C}_{15}\text{H}_{24}$	204	12.910	26.29
7	1 $\beta$ -乙基-1 $\alpha$ -甲基-2 $\beta$ ,4 $\beta$ -双(1-甲基乙烯基)-环己烷 1 $\beta$ -Ethenyl-1 $\alpha$ -methyl-2 $\beta$ ,4 $\beta$ -bis(1-methylethenyl)-cyclohexane	$\text{C}_{15}\text{H}_{24}$	204	13.059	5.81
8	石竹烯 Caryophyllene	$\text{C}_{15}\text{H}_{24}$	204	13.578	8.03
9	1,10-二氢土青木香烷 1,10-didehydroaristolane	$\text{C}_{15}\text{H}_{24}$	204	13.698	0.46
10	$\alpha$ -石竹烯 $\alpha$ -Caryophyllene	$\text{C}_{15}\text{H}_{24}$	204	14.078	0.60
11	异喇叭烯 Isoledene	$\text{C}_{15}\text{H}_{24}$	204	14.250	0.98
12	大牻牛儿烯 D Germacrene D	$\text{C}_{15}\text{H}_{24}$	204	14.420	37.07
13	$\gamma$ -榄香烯 $\gamma$ -Elemene	$\text{C}_{15}\text{H}_{24}$	204	14.596	2.16
14	1 $\beta$ -(1-甲基乙基)-4,7-二甲基-1 $\alpha$ ,2,4a( $\beta$ ),5,8,8a( $\alpha$ )-六氢萘 1 $\beta$ -(1-Methylethyl)-4,7-dimethyl-1 $\alpha$ ,2,4a( $\beta$ ),5,8,8a( $\alpha$ )-naphthalene	$\text{C}_{15}\text{H}_{24}$	204	14.845	13.63
15	大牻牛儿烯D-4-醇 Germacrene D-4-ol	$\text{C}_{15}\text{H}_{26}\text{O}$	222	15.673	0.47
16	$\alpha$ -杜松醇 $\alpha$ -Cadinol	$\text{C}_{15}\text{H}_{26}\text{O}$	222	16.644	0.48
17	2,2-二甲基-3-(2-甲基-1-丙烯基)-环丙烷甲醇 2,2-Dimethyl-3-(2-methyl-1-propenyl)-cyclopropanemethanol	$\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}$	154	17.773	0.31
18	甲基(2E,6E)-法呢烯酸酯 Methyl(2E,6E)-farnesoate	$\text{C}_{16}\text{H}_{26}\text{O}_2$	250	17.964	0.23

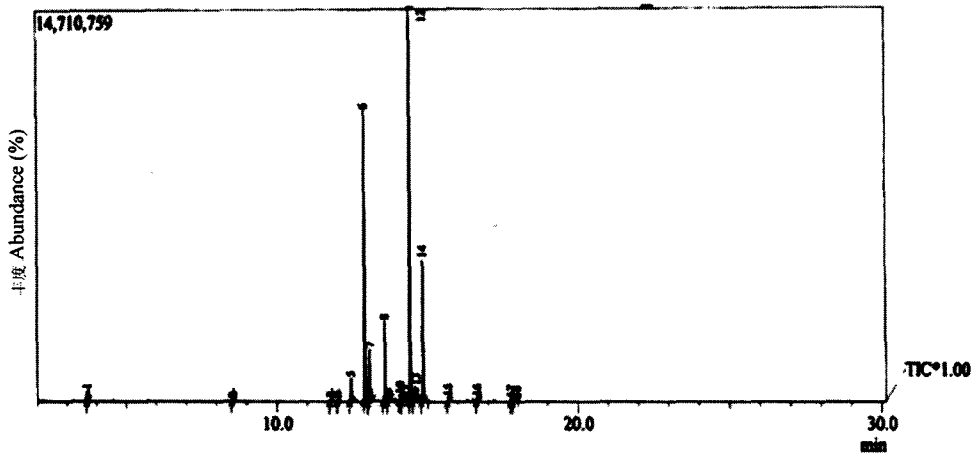


图 1 假烟叶树叶挥发油成分的总离子流色谱图

Fig. 1 The chromatography of the volatile oil from leaves of *Solanum verbascifolium*

### 3 讨论

假烟叶树叶挥发油主要成分为烯、萜、烷、醇类化合物,其中大牻牛儿烯 D 含量最高,占总挥发油含量的 37.07%,其次是咕巴烯,占 26.29%, $1\beta$ -(1-甲基乙基)-4,7-二甲基- $1\alpha$ ,2,4a(\beta),5,8,8a(\alpha)-六氢萜占 13.63%,石竹烯占 8.03%, $1\beta$ -乙基- $1\alpha$ -甲基- $2\beta,4\beta$ -双(1-甲基乙基)-环己烷占 5.81%, $\gamma$ -榄香烯占 2.16%, $\alpha$ -葑烯占 2.06%,异喇叭烯 0.98%。以上 8 种化合物占总挥发油的 90.22%,而且均为倍半萜。

已有研究证明<sup>[9]</sup>萜类化合物结构多样,其中许多具有抗菌或抗肿瘤等活性,特别是倍半萜类化合物。假烟叶树挥发油中含有 15 种倍半萜,其生理活性可能是多方面的。含量最多的大牻牛儿烯 D,虽然存在于许多种植物的挥发油中<sup>[10-14]</sup>,但其含量通常占挥发油总量的 10%以下。据报道大牻牛儿烯 D 对苹果蠹蛾 (*Cydia pomonella* L.)<sup>[15]</sup>和多种夜蛾 (*Heliothis* spp.)<sup>[16]</sup>气味信息嗅觉系统具有激活作用,也是草莓花象 (*Anthonomus rubi* Herbst) 雄性聚集信息素的主要成分<sup>[17]</sup>。假烟叶树中高达 37.07% 的大牻牛儿烯,有望成为新的资源植物。另一种含量较高的倍半萜咕巴烯是松脂象甲 (*Hylobius abietis* L.) 嗅觉神经元所感应的物质之一<sup>[18]</sup>,对地中海果蝇 (*Ceratitis capitata* Wiedemann) 雄性有引诱作用<sup>[19]</sup>,在实验室中单独使用能引诱多种雄性蝇类<sup>[20]</sup>,因此,可作为新的化学引诱剂成分。假烟叶树挥发油中的咕巴烯含量达到 26.29%,加之资源丰富,有较高的开发价值。

### 参考文献

- [1] 陈封怀. 广东植物志 第二卷 [M]. 广州: 广东科学技术出版社, 1991. 372
- [2] 吴修仁. 广东药用植物简码 [M]. 广州: 广东高等教育出版社, 1989. 426.
- [3] 吴修仁. 潮汕生物资源志略 [M]. 广州: 中山大学出版社, 1997. 297.
- [4] Zhou L X, Ding Y. A cinnamide derivative from *Solanum verbascifolium* L. [J] *J Asian Nat Prod Res*, 2002, 4(3):185-187.
- [5] Dopke W, Mola I L, Hess U. Alkaloid and steroid sapogenin content of *Solanum verbascifolium* L. [J] *Pharmazie*, 1976, 31(9): 656-659.
- [6] Ning Z (宁珍). Study on the characters of some anti-disease species of Solanaceae and its application prospect [J]. *Guihaia* (广西植物), 2002, 22(6):572-576.(in Chinese)
- [7] Cong P Z (丛浦珠). The Application of Mass Spectrum in Natural Organic Chemistry [M]. Beijing: Science Press, 1987. (in Chinese)
- [8] Cong P Z (丛浦珠), Su K M (苏克曼). Handbook of Analytical Chemistry - Mass Spectrum Analysis [M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2000.(in Chinese)
- [9] Tan R X (谭仁祥). Phytochemical Analysis [M]. Beijing: Science Press, 2002. 386, 413.(in Chinese)
- [10] Yu T (于涛), Wang Y (王洋), Yin L J (殷丽君), et al. Study on the chemical composition of volatile oil from seeds of *Camptotheca acuminata* [J]. *Bull Bot Res* (植物研究), 1999, 19(2):179-182. (in Chinese)
- [11] Agelopoulos N G, Chamberlain K, Pickett J A. Factors affecting volatile emissions of intact potato plants, *Solanum tuberosum*: Variability of quantities and stability of ratios [J]. *J Chem Ecol*, 2000, 26(2):497-511.
- [12] Tabanca N, Demirci F, Ozek T, et al. Composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Origanum x dolichosiphon* P. H. Davis [J]. *Chem Nat Comp*, 2002, 37(3):238-241.
- [13] Sajjadi E S, Eskandari B. Chemical constituents of the essential

- oil of *Nepeta oxyodonta* [J]. *Chem Nat Comp*, 2005, 41(2):175-177.
- [14] Jirovetz L, Buchbauer G, Shafi M P, et al. Chemotaxonomical analysis of the essential oil aroma compounds of four different *Ocimum* species from southern India [J]. *Eurp Food Res Techn*, 2003, 217(2):120-124.
- [15] Witzgall P, Ansebo L, Yang Z, et al. Plant volatiles affect oviposition by codling moths [J]. *Chemoecology*, 2005, 15(2):77-83.
- [16] Strandén M, Liblikas I, König W A, et al. Germacrene D receptor neurones in three species of heliothine moths: structure-activity relationships [J]. *J Comp Physiol [A]*, 2003, 189(7):563-577.
- [17] Innocenzi P J, Hall D R, Cross J V. Components of male aggregation pheromone of strawberry blossom weevil, *Anthonomus rubi* Herbst (Coleoptera: Curculionidae) [J]. *J Chem Ecol*, 2001, 27(6):1203-1218.
- [18] Wibe A, Borg-Karlson A K, Norin T, et al. Identification of plant volatiles activating single receptor neurons in the pine weevil (*Hylobius abietis*) [J]. *J Comp Physiol [A]*, 1997, 180(6):585-595.
- [19] Shelly T, Dang C, Kennelly S. Exposure to orange (*Citrus sinensis* L.) trees, fruit, and oil enhances mating success of male mediterranean fruit flies (*Ceratitis capitata* Wiedemann) [J]. *J Insect Behav*, 2004, 17(3):305-315.
- [20] Nishida R, Shelly T E, Whittier T S. Copaene, a potential rendezvous cue for the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* [J]. *J Chem Ecol*, 2000, 26(1):87-100.

## 《广东植物多样性编目》介绍

《广东植物多样性编目》(150万字, 657页, ISBN7-5062-8137-6 S.0013)为叶华谷、彭少麟教授编著,由世界图书出版公司出版。本书为广东植物物种多样性编目,内容包括种类名称、性状、产地、生境、分布以及每一物种在广东的分布状况,用常见、少见、罕见来标明,并注明保护级别。本书共收录了广东维管束植物7717种(包括亚种、变种和变型),隶属于2051属,289科,其中野生植物6135种,栽培植物1582。本书可为植物资源开发、政府决策、公众宣传教育、物种多样性保护等提供重要参考资料。希望本书的出版能为广东的植物物种多样性保育、生态建设和社会、经济的可持续发展起到积极的作用。

如读者对本书感兴趣,请与本书作者联系。

联系电话:020-37252692

联系地址:广州市天河区乐意居华南植物园叶华谷,邮编:510650