

利用气体吸附法研究窿缘桉挥发香气的成分

陈永泉¹ 刘欣¹ 林日高¹ 黄卓烈² 柯曙明¹ 傅德平³

(1 华南农业大学食品科学系, 广州 510642; 2 华南农业大学生物技术学院; 3 广州市林业局)

摘要 用气体吸附法收集窿缘桉枝条自然散发的香气, 用气相色谱/质谱联用设备对其分析鉴定. 结果表明其香气由 73 种化合物组成; 对其中 16 种进行了定性和定量鉴定. 其中含量最高的是 $\varphi(\alpha\text{-蒎烯})=33.46\%$, 其次是 $\varphi(\beta\text{-蒎烯})=14.19\%$ 和 $\varphi(1,8\text{-桉叶油素})=14.16\%$.

关键词 窿缘桉; 挥发香气

中图分类号 Q 946.85

桉树属(*Eucalyptus*)是一个具有多种植物的大属. 此属植物多数都含有挥发性芳香油(Lassak et al, 1982), 并且各种植物的芳香油在性质和数量上都各有差异(Li et al, 1994; Brophy et al, 1986; Li et al, 1995). 已有人利用桉树所含的芳香油的这些差异进行植物分类并已取得进展(Harborne et al, 1984; Brooker et al, 1988). 在实用上, 这些芳香油大多具有商业价值和药用价值(Boland et al, 1991), 因而受到较大的重视. 以往提取芳香油一般用水蒸汽蒸馏法. 该法要对植物材料进行加热等物理处理(Bignell et al, 1996; Doran et al, 1995), 所收集到的芳香油成分与植物体自然散发的香气成分和成分比例有较大差异. 而采用气体吸附法收集香气则可避免其它收集方法引起的干扰(刘欣等, 1994). 本研究采用气体吸附法研究窿缘桉香气的成分, 能较为客观地反映窿缘桉自然散发气体的成分状态.

1 材料与方法

1.1 样品来源与香气收集

1993 年 1 月在华南植物园采集窿缘桉(*Eucalyptus exserta* Muell)枝条共 8.0 kg. 枝条长约 1 m. 将枝条捆成数小把, 插入盛水容器中, 使其持续吸收到水分, 用塑料袋把枝条全部封起来. 塑料袋一头接通空气, 另一头接装有 XAD-4 吸附剂的小管, 小管再接真空泵抽气(刘欣等, 1994). 塑料袋密封时间 60 h, 泵工作时间 20 h, 泵真空度为 -9.6×10^4 Pa. 测定温度 15 $^{\circ}\text{C}$, 光照强度 200 ~ 250 lx, 重复 3 组. 经乙醚洗脱吸附剂得油状物约 30 ~ 40 mg. 所得油状物用作分析鉴定用.

1.2 分析方法

本试验使用 Incos 50 型气相色谱/质谱(GC/MS)联用设备分析香气样品. 分析条件为: 色谱柱为 DB5, 柱长 30 m, 柱径 0.25 mm. 柱温 50 $^{\circ}\text{C}$ 开始, 保持 2 min 后以 5 $^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的程序使温度升到 220 $^{\circ}\text{C}$, 再保持 10 min. 气化室温度为 240 $^{\circ}\text{C}$. 质谱分析离子源为电子轰击源(EI), 电子能量为 70 eV.

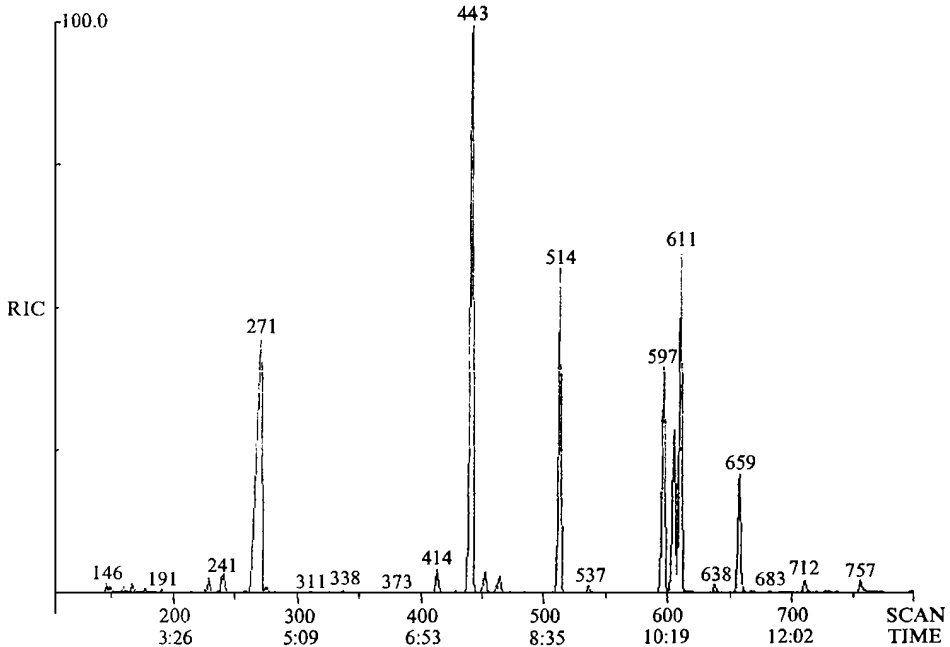


图1 窿缘桉气体成分分析总离子流图之一

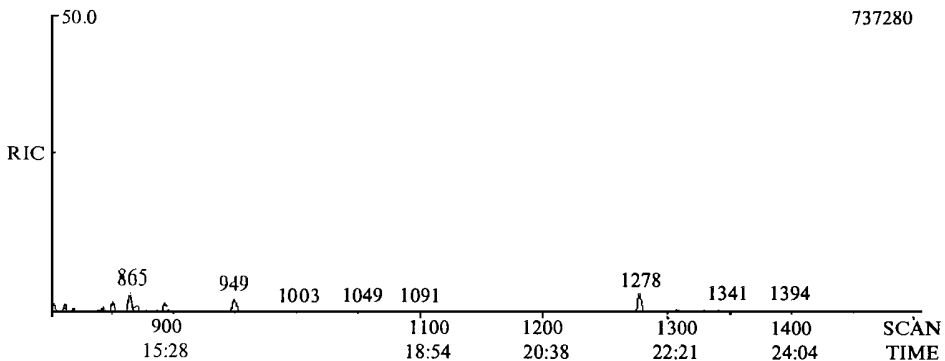


图2 窿缘桉气体成分分析总离子流图之二

2 结果与分析

芳香气体成分分析的总离子流图见图1和图2。由图可见,共可分辨出73个离子峰。每个离子峰代表着1种有机物质的离子,因而共可检出73种物质。各峰的高度差异极大,说明各成分含量各不相同。经与有关资料(Heller, 1978; Masaua, 1976; Stenhagen, 1974; Yukawa, 1973)作比较,鉴定出其中的16种,并用归一法计算各成分的含量。结果见表1。其中 α -蒎烯的含量最高, $\varphi(\alpha\text{-蒎烯})=33.46\%$ 。其次是 $\varphi(\beta\text{-蒎烯})=14.19\%$ 。再次是 $\varphi(1,8\text{-桉叶油素})=14.16\%$ 。 $\varphi(\text{对伞花烃})=10.85\%$ 。此4种物质共占72.66%。其它成分含量较低。被鉴定的成分中,含量最低的是 $\varphi(\text{松油-4-醇})=0.26\%$ 。

表1 窿缘桉香气成分分析结果

扫描号	化合物名称		相对分子质量	$\varphi/\%$
443	α -蒎烯	α -pinene	136	33.46
465	莰烯	Camphene	136	1.01
514	β -蒎烯	β -pinene	136	14.19
537	β -月桂烯	β -Myrcene	142	0.06
597	对-伞花烃	p-Cymene	134	10.85
606	柠檬烯	Limonene	154	9.18
611	1,8-桉叶油素	1,8-Cineole	136	14.16
638	α -罗勒烯	α -Ocimene	136	0.31
659	β -水芹烯	β -Phellandrene		5.72
757	葑醇	Fenchyl alcohol	154	0.67
803	蒎葛缕醇			0.46
812	樟脑	Camphor	152	0.30
851	龙脑	Borneol	154	0.50
865	蒎蒎酮			0.93
870	松油-4-醇	Terpine-4-ol	154	0.26
894	松油醇	α -Terpineol	154	0.46

3 讨论

桉树自然散发的香气成分是相当复杂的。在已研究过的桉树种中, 蒎烯和 1,8-桉叶油素都是其芳香油的主要成分。然而, 在不同种类的桉树中, 各种成分所占的比例是有差异的 (Whiffin et al, 1994)。甚至在同一树种中, 不同成熟度的板条, 其芳香油各种成分含量也有较大的差异 (Li et al, 1994)。虽然各树种芳香油成分是由遗传因素决定的, 但不同产地的同一树种, 其芳香油成分的含量也有差别 (Li et al, 1995)。可见其复杂性。Li 等 (1993) 曾经肯定, 1,8-桉叶油素和 α -蒎烯是体内单萜类化合物合成途径中的终产物。因而各种植物体内单萜类化合物合成的强度是各异的。因而各种植物体内这些成分含量有变化是理所当然的。

事实上, 桉树自然散发的香气成分不一定与体内芳香油成分完全相同。因此, 本研究使用气体吸附法研究桉树自然散发气体的成分是一种比蒸汽蒸馏法更能反映自然散发气体真实成分的方法。由于树木自然散发的气体对大气的成分和环境的质量有影响, 而桉树是栽培面积相当大的树种, 因而很有必要对其自然挥发气体进行更详细的研究。

参 考 文 献

刘 欣, 陈永泉, 林日高, 等. 1994. 利用气体吸附法研究樟树挥发香气的成分. 华南农业大学学报, 15 (3): 93~96

Bignell C M, Dunlop P J. 1996. Volatile leaf oils of some southwestern and southern Australia species of the genus *Eucalyptus*. Part IX. Subgenus *symphyomyrtus*. Section *Bisectaria*. (a) Series *Elongatae* (b) Unpublished series *Stricklandiae*, (c) Series *Kraseanae* and (d) Series *Orbifoliae*. *Flav Fragr J*, 11(2): 95~100

Boland D J, Brophy J J, House A P N. 1991. *Eucalyptus* leaf oils. Melbourne: Inkata press, 10~121

- Brooker M I H, Barton A F M, Rockel B A, et al. 1988. The cineole content and taxonomy of *Eucalyptus kochii* maiden and Bakely and *E. plenissima* (Gardner) Brooker, with an appendix establishing these two taxa as subspecies. *Aust J Bot*, 36(1): 119 ~ 129
- Brophy J J, Lassak E V. 1986. The volatile leaf oils of some central Australian species of *Eucalyptus*. *J Proc Roy Soc N S W*, 119(1~2): 103 ~ 108
- Doran J C, Williams E R, Brophy J J. 1995. Patterns of variation in the seedling leaf oils of *Eucalyptus urophylla*, *E. pellita* and *E. scias*. *Aust J Bot*, 43(3): 327 ~ 336
- Harborne J B, Turner B L. 1984. *Plant chemosystematics*. London: Academic Press, 55 ~ 90
- Heller S R. 1978. *NIH/EPA/Mass spectral data base*. Washington: U S A Government Printing Office 80 ~ 237
- Lassak E V, Southwell I A. 1982. The steam volatile leaf oils of some species of *Eucalyptus* subseries strictinae. *Phytochemistry*, 21(9): 2257 ~ 2261
- Li H. 1993. *Phytochemistry of Eucalyptus spp. and its role in insect—host—tree selection*; [dissertation]. Australia: University of Tasmania
- Li H, Madden J L. 1995. Analysis of leaf oils from a *Eucalyptus* species trial. *Biochem Syst Ecol*, 23(2): 167 ~ 177
- Li H, Madden J L, Davies N W. 1994. Variation in leaf oil of *Eucalyptus nitens* and *E. denticulata*. *Biochem Syst Ecol*, 22(6): 631 ~ 640
- Masada Y. 1976. *Analysis of essential oils by gas chromatography and mass Spectrometry*. Tokyo: Hirokawa Publishing Company Inc, 43 ~ 286
- Stenhagen E, Abrahamsson S, Mcclafferty F W. 1974. *Registry of mass spectral data 1—3*. Wiley: Interscience Publication, 106 ~ 3200
- Whiffin T, Ladiges P Y. 1992. Patterns of variation and relationships in *Eucalyptus alpine*—*E. bacteri* complex (Myrtaceae) based on leaf volatile oils. *Aust Syst Bot*, 3(4): 695 ~ 709
- Yukawa Y, Sho I. 1973 *Spectral Atlas of terpenes and the related compounds*. Tokyo: Hirokawa Publishing Company Inc 26 ~ 209

STUDY OF VOLATILE AROMATIC SUBSTANCES OF *Eucalyptus exserta* WITH GAS ADSORPTION METHOD

Chen Yongquan¹ Liu Xin¹ Lin Rigao¹ Huang Zhuolie² Ke Shuming¹ Fu Deping³

(1 Dept. of Food Science, South China Agric. Univ., Guangzhou, 510642;

2 Biotechnology College, South China Agric. Univ.; 3 Forestry Bureau of Guangzhou)

Abstract

Naturally volatile aromatic substances from *Eucalyptus exserta* were collected with gas adsorption method and were analysed and identified by GC/MS combination. Seventy three substances were detected and 16 substances were identified. The contents of α -pinene, β -pinene and 1, 8-cineole were 33.46%, 14.19% and 14.16%, respectively.

Key words *Eucalyptus exserta*; volatile aromatic substances

【责任编辑 李玲】