

银木种内化学类型研究

张文莲 朱亮锋 陆碧瑶 李宝灵

(中国科学院华南植物研究所, 广州 510650)

摘要 毛细管气相色谱/质谱/计算机联用仪器分析结果表明, 在四川省成都市一人工种植的银木 (*Cinnamomum septentrionale*) 种群中, 其枝叶精油主要化学组成在各植株间存在很大差异, 发现精油存在 1,8-桉叶油素, 樟脑, 异丁香酚甲醚和 9-氧代橙花叔醇等四个化学类型。除异丁香酚甲醚类型外, 其余类型均为第一次报道。综观樟属其它种的化学类型研究可见, 化学类型在樟属植物中普遍存在种内多型性和种间共性。

关键词 银木; 精油; 化学类型; 化学成分

A STUDY ON INFRASPECIFIC TYPES OF CHEMICAL CHARACTER OF *CINNAMOMUM SEPTENTRIONALE*

Zhang Wenlian Zhu Liangfeng Lu Biyao Li Baoling

(South China Institute of Botany, Academia Sinica, Guangzhou 510650)

Abstract The leaf essential oil of *Cinnamomum septentrionale* collected from an artificial planting population in Chengdu city, Sichuan province were analyzed by capillary GC/MS. The results showed that their main chemical constituents were quite different among some trees, and could be divided into four chemotypes, namely 1,8-cineole, camphor, methyl isoeugenol and 9-oxonerolidol. Except the type of methyl isoeugenol, the other three were first reported. According to the researched results of chemotypes in genus *Cinnamomum*, multi-chemotypes within one species and general characters of chemotypes in different species are universally existed.

Key words *Cinnamomum septentrionale*; Essential oil; Chemotype; Chemical constituent

银木 (*Cinnamomum septentrionale* Hand.-Mazz.) 是中国特有的樟属植物, 主要分布于四川盆地的低海拔地区, 陕西, 甘肃南部和湖北西部也有分布^[1]。它树冠优美, 材质优良, 是生长迅速的经济树种。我们在四川省成都市一人工栽种的银木种群中采集单株枝叶, 经毛细管气相色谱/质谱/计算机联用仪器分析, 发现其精油存在 1,8-桉叶油素, 樟脑, 异丁香酚甲醚和 9-氧代橙花叔醇等四个化学类型。除异丁香酚甲醚型^[2]外, 其余类型均为第一次报道。银木化学型的发现不但对银木枝叶精油的开发利用提供有效信息, 而且对樟属植物种内化学类型的多型性和种

间化学类型的共性研究提供数据资料。

1 实验部分

样品采自四川成都一人工栽种的银木种群, 采摘其单株枝叶并分别进行水蒸汽蒸馏, 所得精油出油率超过1%。

精油样品用毛细管气相色谱, 毛细管气相色谱/质谱/计算机联用仪器进行定性定量分析。分析条件为: SE-54, 30m×0.25mm 石英毛细管交联柱, 柱温 50℃, 保持 2min, 然后以 5℃ min⁻¹ 的速度程序升温到 220℃, 保持 10min。气化室温度 240℃, 氮气为载气, 电离方式为电子轰击(EI)。

2 结果与讨论

2.1 银木种内的化学类型

银木枝叶精油主要化学组成经毛细管气相色谱/质谱/计算机联用仪器分析, 其结果见表1。

表1 银木种内四个化学型及其成分

Table 1 The chemical constituents and chemotypes of essential oil of *Cinnamomum septentrionale* leaves

1,8-桉叶				1,8-桉叶			
油型		樟脑型		油型		樟脑型	
1,8-cineole	Camphor	Methyl eugenol	9-oxonero-lidol	1,8-cineole	Camphor	Methyl eugenol	9-oxonero-lidol
α -侧柏烯	0.30			龙脑 Borneol		0.65	
α -thujene				δ -松油醇 δ -terpineol	0.59		
α -蒎烯 α -pinene		0.09		松油醇-4 Ferpine-4	0.93	0.40	0.02
β -侧柏烯	2.05			(-)- α -松油醇	7.49	0.56	0.04
β -thujene				(-)- α -terpineol			
莜烯 Camphene	0.10	0.09		香茅醇 Citronllool			0.35
桉烯 Sabinene	15.24	0.05		橙花醇 Nerol		1.16	
β -蒎烯 β -pinene	1.90			β -柠檬醛 β -citral		4.00	0.13
β -月桂烯	0.95			香叶醇 Qeraniol		0.23	0.10
β -myrcene				α -柠檬醛 α -citral		5.57	0.15
柠檬烯 Limonene		0.24		黄樟油素 Satrole		0.10	0.11
对-伞花烃	0.06			丁香酚甲醚		0.13	11.16
p-cymene				Methyl eugenol			
1,8-桉叶油素	68.48	0.22	0.37	β -石竹烯	0.21		
1,8-cineole				β -caryophyllene			
β -罗勒烯(E)		0.03	0.09	异丁子香酚 Isoeugenol			0.07
β -ocimene(E)				顺-丁香酚甲醚		0.29	
反-桉烯水合物	0.59			Cis-methyl eugenol			
trans-sabinene hydrate				反-丁香酚甲醚		81.10	
芳樟醇 Linalool		0.03	2.76	Trans-methyl eugenol			
顺-桉烯水合物	0.39			橙花叔醇 Nerolidol			23.00
Cis-sabinene hydrate				匙叶桉油烯醇	0.07	0.02	0.50
樟脑 Camphor	85.19		0.98	Spathulenol			
				9-氧代橙花叔醇			67.86
				9-oxonero-lidol			

由分析结果可知, 银木种内各植株枝叶精油的主要化学成分有很大差异。按照其主要化学成分的不同, 可将银木划分为如下四个化学类型:

- 1) 1,8-桉叶油素型, 含1,8-桉叶油素 68.48%;
- 2) 樟脑型, 含樟脑 85.19%;
- 3) 异丁香酚甲醚型, 含异丁香酚甲醚 81.10%;
- 4) 9-氧代橙花叔醇型, 含9-氧代橙花叔醇 67.86%。

其中, 1,8-桉叶油素型, 樟脑型, 9-氧代橙花叔醇型均为首次报道。

2.2 樟属植物特征化学成分在种内的多型性和种间的共性

综合作者及同行近年发表的有关樟属植物特征化学成分研究结果^[3-10,12](见表2), 发现在樟属植物中, 种内多型性普遍存在。同时, 不同种的种间特征化学成分又存在一定的共性。

表2 樟属植物叶油化学型

Table 2 Chemotypes of essential oil in the leaves of *Cinnamomum*

化学型 Chemotypes	银木 <i>C. septentrionale</i>	湖北樟 <i>C. bodinieri</i> var. <i>hupehanum</i>	樟 ^[6] <i>C. camphora</i>	油樟 ^[7] <i>C. longepaniculatum</i>	黄樟 ^[8] <i>C. porrectum</i>	细毛樟 ^[9] <i>C. tenuipilum</i>	阴香 ^[10] <i>C. burmannii</i>
单萜烯 Monoterpene					60.26		53.36
1,8-桉叶油素	68.48		50.00	52.21	62.43	50.00	58.23
1,8-cineole							
芳樟醇 Linalool			90.57	89.63	94.29	96.54	
樟脑 Camphor	85.19	88.5 ^[5]	83.87	88.63	86.66	50.00	
龙脑 Borneol			81.78	77.57			57.86
柠檬醛 Citral		95.0 ^[4]		82.66	72.13	50.00	
香叶醇 Geraniol						87.63	
丁香酚甲醚					71.48	50.00	
Methyl eugenol							
异丁香酚甲醚	81.10						
Methylisoeugenol							
橙花叔醇 Nerolidol					54.78		
异橙花叔醇			57.67				
Isonerolidol							
9-氧代橙花叔醇	67.86						
9-oxonerolidol							
金合欢醇 Farnesol						50.00	
倍半萜烯 Sesquiterpene				52.66			

[]内的数字为参考文献号

结果表明, 樟属中已知的特征化学成分主要有单萜烯、1,8-桉叶油素、樟脑、龙脑、丁香酚甲醚、异丁香酚甲醚、芳樟醇、柠檬醛、橙花叔醇、异橙花叔醇和9-氧代橙花叔醇等。其中某些特征化学成分在种内不同个体中同时存在, 即种内多型性, 如银木 (*C. septentrionale*) 种内存在四个化学型; 而其中某一特征化学成分在不同种的种间也有出现, 即种间共性, 如黄樟 (*C. porrectum*)、樟 (*C. camphora*)、油樟 (*C. longepaniculatum*) 及银木 (*C. septentrionale*) 等, 均有以

樟脑和 1,8-桉叶油素为特征化学成分的类型。由于植物种内特征化学成分的差异与形态特征一样,是构成一个“种”的重要特征之一^[1]。同时,樟属植物精油化学成分与形态特征之间存在着一定的相关性^[9],所以,樟属植物特征化学成分在种内的多型性和种间的共性可能是植株个体和系统发育相关的结果。因此,可以从植物特征化学成分的角度来认识植株个体发育与系统发育的关系。

参考文献

- 1 中国科学院中国植物志编委会. 中国植物志, 第 31 卷. 北京: 科学出版社, 1982
- 2 陶光复, 刘芳齐, 刘强等. 中国特有的反式-甲基异丁香酚新资源植物. 植物学报, 1988, 30(3):312-317
- 3 陶光复, 吕爱华, 张小红. 毛桂和少花桂叶精油的化学成分. 武汉植物学研究, 1988, 6(3):261-266
- 4 陶光复, 吕爱华, 张小红等. 柠檬醛和桉叶油素的新资源植物. 武汉植物学研究, 1989, 7(3):268-273
- 5 陶光复, 孙汉董等. 天然樟脑和芳樟醇的新资源植物. 植物学报, 1987, 29(5):541-548
- 6 石皖阳, 何伟, 文光裕等. 樟精油成分和类型划分. 植物学报, 1989, 31(3):209-214
- 7 李毓敬, 李宝灵, 曾幻添等. 湖南油樟的化学类型. 植物资源与环境, 1993, 2(3):7-11
- 8 吴航, 王建军, 刘驰等. 黄樟化学型的研究. 植物资源与环境, 1992, 1(4):45-49
- 9 陶光复, 钟扬. 湖北樟属数量化学分类研究. 植物分类学报, 1988, 26(6):409-417
- 10 吴航, 朱亮锋, 李毓敬. 阴香种内化学型的研究. 植物学报, 1992, 34(4):302-308
- 11 李锡文. 云南樟及其相近种的精油化学与植物分类. 植物分类学报, 1975, 13(4):36-52
- 12 朱亮锋, 陆碧瑶, 李宝灵. 芳香植物及其化学成分(增订版). 海南: 海南出版社, 1993, 78-100