

# 侧柏枝叶精油的化学组成与抗蚁性

黄洛华<sup>1</sup>, 龙玲<sup>1</sup>, 陆熙娴<sup>1</sup>, 李琦<sup>2</sup>

(1. 中国林业科学研究院 木材工业研究所, 北京 100091;  
2. 中国林业科学研究院 林业科技信息研究所, 北京 100091)

**摘要:** 研究了侧柏枝叶精油的化学组成及其与抗蚁性的关系。侧柏精油由 58 种化合物组成, 鉴定出其中的 38 种化合物; 侧柏乙醇抽出液在波长(268 ± 2) nm 和(411 ± 2) nm 有两个特定紫外吸收峰, 可快速确认侧柏; 侧柏精油含量高, 可清新空气、杀菌力强且芳香宜人; 侧柏精油对白蚁和螨虫均有抗性。

**关键词:** 侧柏; 精油; 抗蚁性

**中图分类号:** TQ 351. 01      **文献标识码:** A

日本、俄罗斯和美国等国家和我国台湾的研究人员对侧柏 [*Platycladus orientalis* (L.) F.] 的精油和利用作了一些研究<sup>[1]</sup>。有研究认为<sup>[2]</sup>侧柏中的精油具有较强的抗菌、抗霉菌能力。并发现侧柏埋木中的精油成分  $\alpha$ -杜松烯醇对变异链球菌 (*Streptococcus mutans* Clarke) 具有较强的抗菌性。侧柏精油对大肠杆菌 [*Escherichia coli* (Migula) Castellani and Chermers IFO K-12]、耐新青霉素金黄色葡萄球菌 (Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* Rosenbach) 有抑制杀灭作用。侧柏精油对多种害虫有驱避拒食效果<sup>[1]</sup>, 用侧柏精油 5 倍稀释液浸润滤纸, 与白蚁一起同置玻璃器皿中, 4 周后受试白蚁全部绝食而亡。侧柏精油对居室内的螨虫也有抑制作用<sup>[3]</sup>。国内已开展一些侧柏精油的研究和利用工作<sup>[1]</sup>, 如江苏、湖南等地研究并试图开发侧柏林的保健养生园。但如何进一步利用报道不多。本研究针对侧柏叶的精油进行化学组成的研究及性能测试, 为进一步开发侧柏的保健功能提供有利的依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试样

试验用的侧柏枝叶采自中国林业科学研究院院内, 采集时间为 1997 年 3 月, 采集 1 年生或 2 年生侧柏枝叶。

### 1.2 紫外光谱法测定

取试样 0.5 g 剪碎, 用无水乙醇 10 mL 浸泡 1 h, 振摇 5~6 次后, 过滤。吸取滤液 0.5~1 mL, 稀释 20 倍。用日本日立 U-3210 型紫外分光光度仪进行紫外扫描(狭缝 2 nm, 范围 200~500 nm), 绘出紫外吸收曲线<sup>[4]</sup>。

### 1.3 精油的提取

对剪切后的侧柏枝与叶进行水蒸汽蒸馏, 测定其含油率。

## 1.4 侧柏枝叶精油化学组成的测定

1.4.1 气-质联用仪(GC/MS)测定化学组成 HP5988 气-质联用仪, GC 条件为 SE-54 石英毛细管柱, 50 m × 0.25 mm, 气化室温度 210 ℃, 柱温 80 ℃, 保持 1 min, 升温速率 10 ℃ · min<sup>-1</sup>, 接口温度 250 ℃。用峰面积归一化法计算各化合物的相对百分含量。MS 条件: 扫描范围 m/z 35~300, 扫描速度 1 s · dec<sup>-1</sup>, 电子能量 70 eV, 倍增电压 1.5 kV。

1.4.2 气-红联用仪(GC/FTIR)测定化学组成 仪器: Nicolet Magna IR-550 气红联用仪, GC 条件为 SE-54 石英毛细管色谱柱, 50 m × 0.25 mm, 气化室温度 210 ℃, 柱温 80 ℃, 保持 2 min, 升温速率 6 ℃ · min<sup>-1</sup>, 接口温度 250 ℃<sup>[5]</sup>。

## 1.5 侧柏枝叶精油抗白蚁试验

不同浓度侧柏精油表皿抗白蚁试验, 空白试验与不同浓度(0.05、0.1、0.2 g)的每个样品均为 3 个试样。每个表皿放入 20 头家白蚁, 观察其死亡率。

## 1.6 侧柏枝叶精油抗螨虫试验

取自北京西郊粮库的螨虫, 经养殖后, 进行侧柏精油表皿定性试验。

# 2 结果与讨论

## 2.1 侧柏枝叶精油的化学组成

气-质联用仪对侧柏精油的化学组成进行分析, 测定出 58 个峰(图 1), 鉴定出 38 种化合物(表 1)。

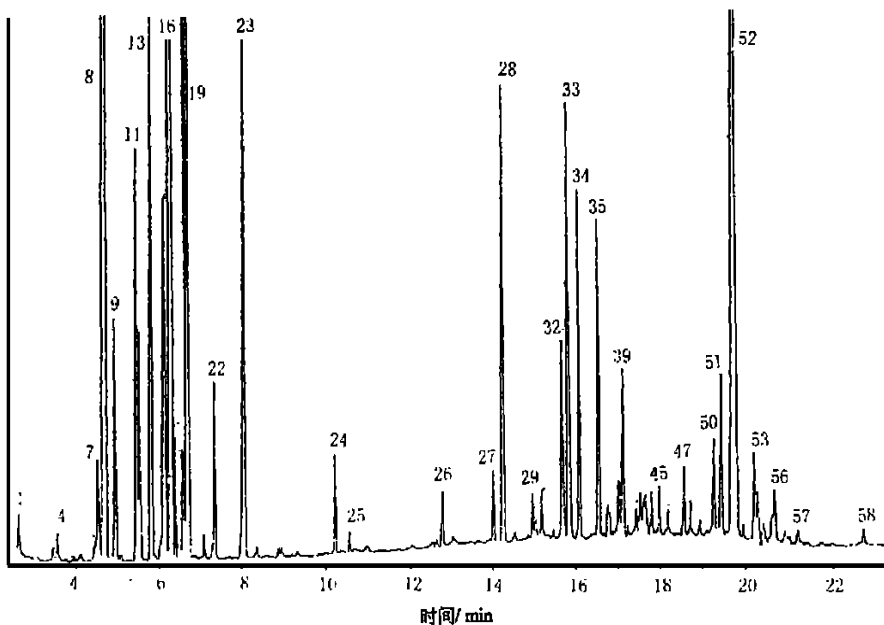


图 1 侧柏精油气-质联用离子流图

气-红联用仪(GC/FTIR)分析: 由于 GC/FTIR 的灵敏度比 GC/MS 的低, 检出的有些化合物较少。由于目前所掌握的香料气相红外标准图谱有限, 所以有些不能确认或只能确定可能结构, 该测试结果确认 10 种化合物(见表 1 中有 \* 标志的化合物)。

表1 气-质联用与气-红联用测定侧柏精油的化学组成

峰号	保留时间/ min	化合物名称	分子式	分子量	精油含量/ ( $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ )	气-红确 认化合物
7	4.544	$\alpha$ -Thujene ( $\alpha$ -守烯)	$\text{C}_{10}\text{H}_{16}$	136	10.9	
8	4.75	$\alpha$ Pinene ( $\alpha$ -蒎烯)	$\text{C}_{10}\text{H}_{16}$	136	108.7	
9	4.939	$\alpha$ Fenchene ( $\alpha$ -葑烯)	$\text{C}_{10}\text{H}_{16}$	136	17.6	
11	5.466	Sabinene (桉烯)	$\text{C}_{10}\text{H}_{16}$	136	35.1	
12	5.539	$\beta$ Pinene ( $\beta$ -蒎烯)	$\text{C}_{10}\text{H}_{16}$	136	15.6	
13	5.828	$\beta$ Myrcene ( $\beta$ -月桂烯)	$\text{C}_{10}\text{H}_{16}$	136	49.3	
15	6.131	Phellandrene ( $\alpha$ -水芹烯)	$\text{C}_{10}\text{H}_{16}$	136	40.0	
16	6.325	3-Carene (3-萜烯)	$\text{C}_{10}\text{H}_{16}$	136	99.8	
17	6.393	$\alpha$ Terpinene ( $\alpha$ -萜品烯)	$\text{C}_{10}\text{H}_{16}$	136	6.6	
19	6.725	Cis-Ocimene (顺-罗勒烯)	$\text{C}_{10}\text{H}_{16}$	136	78.9	
20	7.081	Trans-Ocimene (反-罗勒烯)	$\text{C}_{10}\text{H}_{16}$	136	1.5	
21	7.29	$\delta$ Thujene ( $\delta$ -守烯)	$\text{C}_{10}\text{H}_{16}$	136	1.0	
22	7.348	$\gamma$ Terpinene ( $\gamma$ -萜品烯)	$\text{C}_{10}\text{H}_{16}$	136	11.4	
23	8.076	Terpinolene (异萜品烯)	$\text{C}_{10}\text{H}_{16}$	136	48.8	
24	10.232	$\beta$ Linanol ( $\beta$ -里那醇)	$\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}$	154	7.0	
26	12.784	$\alpha$ Fenchyl acetate ( $\alpha$ -葑基醋酸酯)	$\text{C}_{12}\text{H}_{20}\text{O}_2$	196	5.1	
28	14.265	$\alpha$ Terpineol acetate ( $\alpha$ -醋酸松油酯)	$\text{C}_{12}\text{H}_{20}\text{O}_2$	196	49.9	
29	14.967	Geraniol acetate (牻牛儿苗醋酸酯)	$\text{C}_{12}\text{H}_{20}\text{O}_2$	196	5.2	
31	15.182	$\beta$ Eelemene ( $\beta$ -榄香烯)	$\text{C}_{15}\text{H}_{24}$	204	5.4	
32	15.681	$\alpha$ Longifolene ( $\alpha$ -长叶烯)	$\text{C}_{15}\text{H}_{24}$	204	20.7	
33	15.839	Caryophyllene (石竹烯)	$\text{C}_{15}\text{H}_{24}$	204	43.9	
34	16.097	Thujopsene (罗汉柏烯)	$\text{C}_{15}\text{H}_{24}$	204	32.3	
35	16.569	$\alpha$ Caryophyllene ( $\alpha$ -石竹烯)	$\text{C}_{15}\text{H}_{24}$	204	29.1	
36	16.775	Isocopaene (异古巴烯)	$\text{C}_{15}\text{H}_{24}$	204	4.5	
38	17.038	Acoradiene (菖蒲二烯)	$\text{C}_{15}\text{H}_{24}$	204	6.4	
39	17.139	Germacrene D (大根香叶烯D)	$\text{C}_{15}\text{H}_{24}$	204	15.5	
40	17.446	$\gamma$ Acoradiene ( $\gamma$ -菖蒲二烯)	$\text{C}_{15}\text{H}_{24}$	204	3.2	
41	17.542	$\beta$ Himachalene ( $\beta$ -雪松烯)	$\text{C}_{15}\text{H}_{24}$	204	4.9	
42	17.612	$\beta$ Farnesene ( $\beta$ -法尼烯)	$\text{C}_{15}\text{H}_{24}$	204	3.6	
44	17.811	Germacrene B (大根香叶烯-B)	$\text{C}_{15}\text{H}_{24}$	204	5.7	
45	17.994	$\delta$ Cadinene ( $\delta$ -杜松烯)	$\text{C}_{15}\text{H}_{24}$	204	6.1	
46	18.203	$\gamma$ Bergamotene ( $\gamma$ -香柠檬烯)	$\text{C}_{15}\text{H}_{24}$	204	2.8	
47	18.577	Elemol (榄香烯)	$\text{C}_{15}\text{H}_{26}\text{O}$	222	7.1	
48	18.733	$\delta$ Guaiene ( $\delta$ -愈疮木烯)	$\text{C}_{15}\text{H}_{24}$	204	3.9	

(续表 1)

峰号	保留时间 /min	化 合 物 名 称	分子式	分子量	精油含量/ (g · kg <sup>-1</sup> )	气-红确 认化合物
50	19.284	Patchulane (绿叶烷)	C <sub>15</sub> H <sub>26</sub>	206	10.3	
52	19.792	Cedol (柏木脑)	C <sub>15</sub> H <sub>26</sub> O	222	115.5	
53	20.222	Aromadendrene (香树烯)	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	204	7.8	
56	20.678	βGuaio1 (β愈疮醇)	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub> O	220	4.5	

## 2.2 侧柏枝叶精油性质

侧柏在春季为生长发育期, 枝叶茂盛, 经水蒸汽蒸馏后所得精油含量高。经测试结果精油含量为 0.25 g · kg<sup>-1</sup>。精油的颜色为黄绿色, 在低温下有结晶出现, 气味清香。侧柏四季常绿, 树冠优美, 精油含量高, 可清新空气, 杀菌力强且芳香宜人, 可将侧柏林建成保健疗养的风景区。

## 2.3 侧柏枝叶乙醇抽出物的紫外吸收光谱

侧柏枝叶乙醇抽出物紫外吸收光谱曲线在 (268 ± 2) nm 和 (411 ± 2) nm 波长处有两个特定吸收峰, 表明侧柏中含有黄酮类物质, 与广西中医学院<sup>[4]</sup>测定的结果相一致。

## 2.4 侧柏枝叶精油表皿抗白蚁试验

由表 2 看出, 侧柏精油用量对家白蚁的影响较大, 到 52 h 时死亡率基本为 100%。精油用量越大, 其死亡率越高。同样时间(24 h)比较, 精油用量 0.2 g 时, 死亡率为 63%, 精油用量 0.05 g 时, 死亡率为 53%。表明侧柏精油对家白蚁的抗性很强。

表 2 侧柏精油对家白蚁的杀灭效果

精油用量/g	时间/h					
	5	24	30	48	52	72
0.05	0	53	62	92	95	100
0.10	0	59	63	94	100	100
0.20	0	63	74	98	100	100
对照	0	0	0	0	100	100

## 2.5 侧柏枝叶精油抗螨虫试验

侧柏枝叶精油的抗螨虫定性试验表明, 当用浓度为 300 mg · L<sup>-1</sup> 的侧柏精油放入螨虫时, 螨虫很快死去。用侧柏精油接近培养螨虫的玻璃罐时, 螨虫大部分跑掉。说明侧柏精油抗螨虫的能力很强。

## 3 小 结

侧柏四季常绿, 精油含量高, 可清新空气, 杀菌力强且芳香宜人, 可将侧柏林建成保健疗养的风景区。

经气-质联用仪鉴定出侧柏枝叶精油 38 种化合物, 经气-红联用仪分析进一步确认有 10 种化合物, 是最主要的、含量高的化合物。

侧柏枝叶乙醇抽出液的紫外吸收曲线有两个特定的吸收峰 (268 ± 2) nm 和 (411 ± 2) nm,

可快速确认侧柏。侧柏枝叶精油对白蚁和螨虫均有抗性。

### 参考文献:

- [1] 谢复旦 江苏侧柏资源开发利用探讨[J]. 林业科技开发, 1995, (3): 11~ 12
- [2] 谷田贝光克 树木挥发性微量成分与作用[J]. 木材学会志(日), 1991, 37(7): 583~ 589
- [3] 和泉健次郎 精油的杀螨性及其利用[J]. 第44回日本木材学会大会研究发表要旨(日), 1994, 599
- [4] 何报作 紫外光谱法鉴别侧柏叶同柏树叶[J]. 中国中药杂志, 1997, 22(12): 719~ 720
- [5] 施钧慧 中国质谱学会有机专业委员会, 香料质谱图集[M]. 1992

## Chemical Composition of the Leaf Essential Oil of *Platycladus orientalis* and Its Resistance to Termite

HUANG Luo-hua<sup>1</sup>, LONG Ling<sup>1</sup>, LU Xi-xian<sup>1</sup>, LI Qi<sup>2</sup>

(1. Research Institute of Wood Industry, CAF, Beijing 100091, China;

2 Research Institute of Scientific and Technological Information on Forestry, CAF, Beijing 100091, China)

**Abstract:** The chemical composition of the essential oil of *Platycladus orientalis* and its resistance to termite were studied. The results showed that: (1) The content of the essential oil was high. The essential oil with fragrant smell had resistance to both termite and mite and could refresh the air. (2) Thirty eight components were identified in the essential oil. (3) The ethanol extractive of the tree species had absorption on the wavelength  $(268 \pm 2)$  nm and  $(411 \pm 2)$  nm of UV, which could identify the tree species.

**Key word:** *Platycladus orientalis*; essential oil; resistance to termite