

# 银缕梅木材解剖特征及其系统学意义\*

方炎明

邓懋彬

(南京林业大学, 南京 210037)

(江苏省中国科学院植物研究所, 南京 210014)

**摘要** 报道了银缕梅(*Shaniodendron subaequale* M.B. Deng, H.T. Wei & X.Q. Wang)木材的解剖学特征, 通过比较研究支持将银缕梅(“小叶金缕梅”*Hamamelis subaequalis* H.T. Chang)从金缕梅属(族)中分出的处理, 其合适的系统位置应归入弗特吉族。

**关键词** 木材解剖; 银缕梅; 金缕梅科; 系统学意义

**Wood anatomy of *Shaniodendron subaequale* (Hamamelidaceae) and its systematic implication** Fang Yan-Ming (Nanjing Forestry University, Nanjing 210037) and Deng Mao-Bin (Institute of Botany, Jiangsu Province and Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210014), *J. Plant Resour. & Environ.* 1996, 5(2): 50~54

Wood anatomy of the species *Shaniodendron subaequale* M.B. Deng, H.T. Wei & X.Q. Wang (*Hamamelis subaequalis* H.T. Chang, Hamamelidaceae) was investigated. Comprehensive characteristics show the evidence supporting the previous treatments on its systematic positions, i. e. separating from the genus *Hamamelis* and the tribe Hamamelideae and being included in the tribe Fothergilleae.

**Key words** wood anatomy; *Shaniodendron subaequale*; Hamamelidaceae; systematic implication

金缕梅科(Hamamelidaceae)的木材解剖学研究已有较多报道<sup>[3~7]</sup>, 但观察的种数不多, 从定量和定性两方面进行研究的树种更为有限。一般认为木材特征在该科内<sup>[5~7, 12, 13]</sup>和科级以上<sup>[9]</sup>均有重要的系统学意义。银缕梅(*Shaniodendron subaequale* M.B. Deng, H.T. Wei & X.Q. Wang)作为金缕梅科中一新属——银缕梅属(*Shaniodendron* M.B. Deng, H.T. Wei & X.Q. Wang)的单型新组合<sup>[1]</sup>而受到关注。本文进行了木材解剖特征的比较观察并在此基础上进一步验证银缕梅的系统位置。

## 1. 材料与方 法

用于解剖的银缕梅木材取自其模式产地江苏宜兴, 样株高 8 m 多, 茎基部 6 分枝, 取材的茎干胸径约 6 cm。树龄近 50 年。

从树干基部截取一圆盘。在次生木质部位置, 将材料切割成 1 cm<sup>3</sup> 的立方体。因木材坚硬, 需经软化处理。先水煮 0.5 h, 以除去木材中的空气; 经氢氟酸软化一周, 材料尚未软化到

收稿日期 1995-12-25

\* 国家自然科学基金资助项目

本项工作得到宜兴市园林处、善卷洞管理处和杨其生同志的支持, 表示衷心感谢。

位,再以同样的试剂处理一周;取出、洗净;然后用水溶性石蜡(PEG,分子量 2 000)包埋。AO 型滑走切片机制片,厚度 10~15  $\mu\text{m}$ 。番红染色,中性胶封片。

离析材料则先被切割成约 1 mm 粗的木条,用铬酸(10%)和硝酸(10%)混合液(等体积)离析。番红染色,制成临时装片,随后在 OLYMPUS 万能显微镜下照相。

## 2. 观 察 结 果

### 2.1 粗视构造

树干较光滑,深灰色;树皮片状剥落,并留有浅灰色的斑块。似与悬铃木(*Platanus acerifolia*)和豺皮樟(*Litsea coreana* var. *sinensis*)的树皮类同。木材灰褐色,结构细密,纹理细致,无特殊气味;心材与边材分化不甚明显,生长轮依稀可见;材质坚硬,比重 1.1。

### 2.2 显微构造

2.2.1 横切面 为一种典型的散孔材(图 1-1)。导管分子断面呈多角形,密度每平方毫米 132 个;单管孔,少数为复管孔(2 个,稀 3 个);复管孔弦向或径向排列;管壁厚约为 3.2  $\mu\text{m}$ ,平均径向直径 40.3  $\mu\text{m}$ ,切向直径 42.7  $\mu\text{m}$ ;导管分子平均长为 1 192  $\mu\text{m}$ ;梯状复穿孔,穿孔板有横隔 9~14 条。导管中偶见有侵填体。

纤维管胞数量多,约占横切面面积的 65%,径向较整齐地排列,壁平均厚 6.7  $\mu\text{m}$ ,切向直径 17.2  $\mu\text{m}$ 。

木射线有两型。多列射线,由 2~3 列细胞组成,平均 28.1  $\mu\text{m}$ ,变幅 18.8~35.6  $\mu\text{m}$ ;单列射线,平均宽 16.9  $\mu\text{m}$ ,变幅 9.4~21.6  $\mu\text{m}$ 。单列射线每间隔 50~80  $\mu\text{m}$  一条,多列射线每间隔 170~340  $\mu\text{m}$  一条,因此单列射线比多列射线多。木射线密度为每平方毫米 14 列。射线中偶见有晶体,含晶体细胞体积较大。

木薄壁细胞较多,离管型。

2.2.2 径切面 导管分子端壁倾斜,梯状复穿孔;管壁上有具缘纹孔,尤其是在两端喙状延伸的位置上更常见。导管间纹孔梯纹对列式,长椭圆形,长 6~11  $\mu\text{m}$ ;导管与纤维管胞间也有具缘纹孔。异型木射线,由横卧细胞、方形细胞和直立细胞组成(图 1-2),并以横卧细胞更多。横卧细胞大小 41  $\mu\text{m}$ ×18  $\mu\text{m}$ ,直立细胞 38  $\mu\text{m}$ ×21  $\mu\text{m}$ ,方形细胞 20.6~28  $\mu\text{m}$  见方。射线细胞富含圆颗粒状的树胶;大的方形射线细胞含晶体。射线间单纹孔相当明显。

轴向薄壁组织一般由 6~8 个细胞组成(图 1-7),不含树胶或结晶体,细胞大小为高 71.3~116.3  $\mu\text{m}$ ,宽 8~11  $\mu\text{m}$ 。

2.2.3 弦切面 导管分子、纤维管胞及轴向薄壁组织类似于径切面。但射线有以下不同特征:射线 1~2 细胞宽(图 1-3),单列稍多于多列。单列射线由 6~23 个细胞组成,高 159~544  $\mu\text{m}$ ,平均 316  $\mu\text{m}$ ;多列射线由 12~77 个细胞组成,高度为 249~1 416  $\mu\text{m}$ ,平均 563  $\mu\text{m}$ 。

### 2.3 离析材料的细胞特征

在离析材料中,纤维管胞(图 1-5)所占的比例极高,两端尖锐,多有弯曲,长大多在 600~1 100  $\mu\text{m}$  之间。导管分子端壁很倾斜(图 1-4),呈斜截形或延伸成喙状,宽度达 50  $\mu\text{m}$  以上,长大多在 800~1 000  $\mu\text{m}$ 。木射线中横卧细胞、直立细胞和方形细胞均有小的圆形纹孔(图 1-6)。

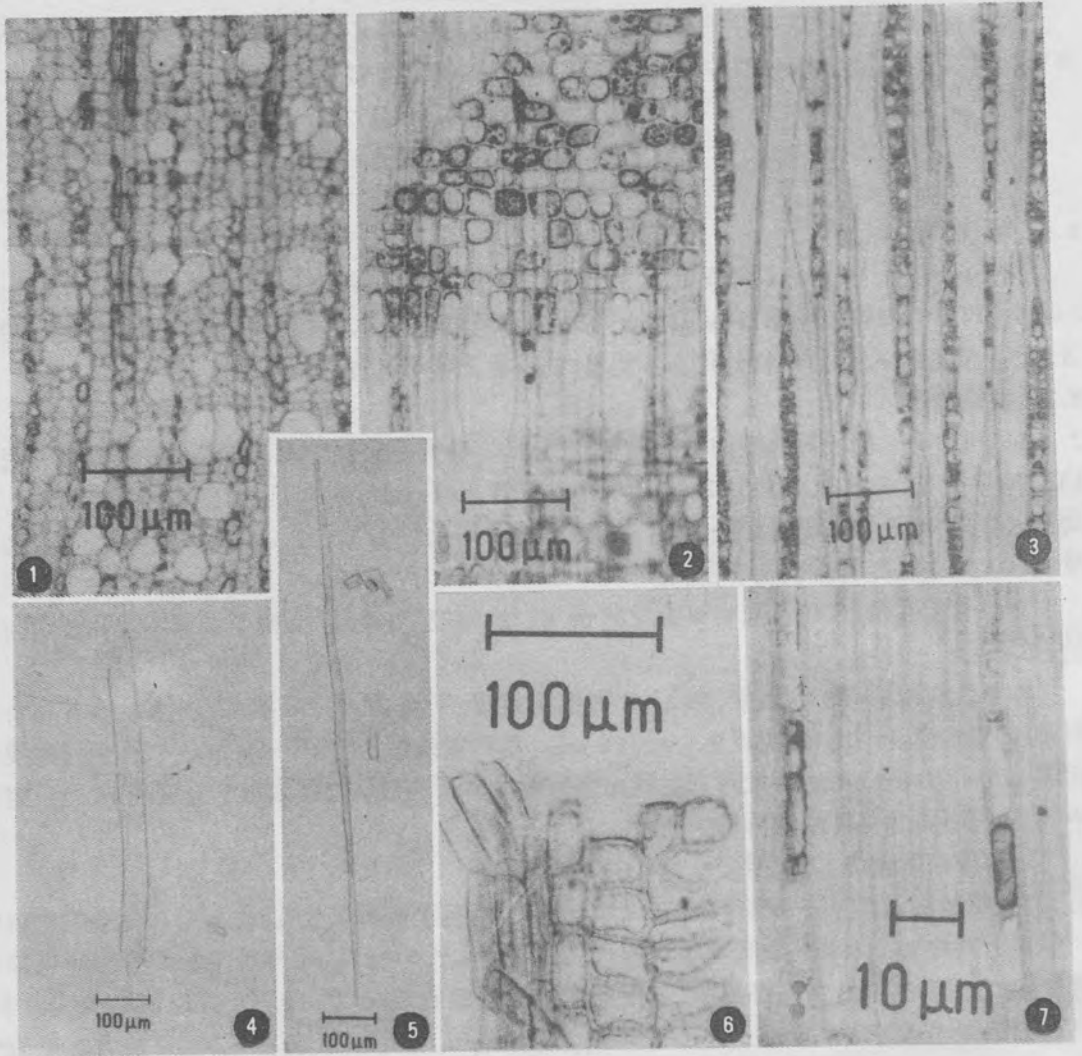


图1 银缕梅的木材结构

Fig 1 Wood structure of *Shaniodendron subaequale*

1. 横切面 Transverse section; 2. 径切面 Radial section; 3. 弦切面 Tangential section; 4. 导管分子 Vessel element;
5. 纤维管胞 Tracheid-fiber; 6. 离析的射线薄壁细胞 Macerated ray-parenchyma; 7. 轴向薄壁细胞 Axial parenchyma

### 3. 讨 论

#### 3.1 银缕梅木材在科中的演化水平

银缕梅木材解剖特征再一次验证了银缕梅木材的若干原始性状。如导管分子较长,管孔多边形,端壁倾斜,梯状穿孔板,横隔数目较多。这与前人的研究结果一致<sup>[4,6]</sup>。从木材综合

特征(特别是导管分子形态)来看,银缕梅木材处于中等演化水平。

导管演化呈现出四种演化趋势,即导管分子纵向缩短、导管分子横向扩张、导管分子端壁间纹孔演变为梯状穿孔和单穿孔、以及导管上纹孔式由对列演变为互列<sup>[10]</sup>。由此看来,导管分子的长度和宽度是判断演化水平的重要解剖学指标。综合木材解剖记载<sup>[3,6,7]</sup>,金缕梅科导管分子最长的属为红花荷属(*Rhodoleia*),平均长达 1 812  $\mu\text{m}$ ,最短的为蚊母树属(*Distylium*),平均长 1 105  $\mu\text{m}$ 。最近有报道<sup>[8]</sup>,山白树属(*Sinowilsonia*)导管分子平均长只有 730  $\mu\text{m}$ ,但该作者注意到其数据与早期文献对同种的报道不一致<sup>[4]</sup>。导管分子最宽的数据为枫香属(*Liquidambar*),最宽可达 87  $\mu\text{m}$ ,一般在 40~80  $\mu\text{m}$ 间;最窄的导管分子当数秀柱花属(*Eustigma*),宽 22.5~37.5  $\mu\text{m}$ 。因此,银缕梅木材介于导管分子的极大值与极小值之间,有理由认为它处于中等演化水平。

在梯状穿孔板横隔数方面,金缕梅科最多的 31~50 条,出现于马蹄荷属(*Exbucklandia*);最少的 7~12 条,出现在蚊母树属。银缕梅有 9~14 条,介于其中。另一方面,在银缕梅导管分子两头,纵向有一排对列的长形纹孔,并伴随相当倾斜的端壁。本文作者认为它是梯状穿孔板的原型,毫无疑问,是一种原始性状,这在以往的研究中未引起注意。

尽管银缕梅木材构造保留了某些原始性状,但从综合特征来看,它在科内仍处于中等演化水平。

### 3.2 从木材解剖看银缕梅在金缕梅科的系统位置

银缕梅因其无花瓣而从金缕梅属(*Hamamelis*)分出<sup>[11]</sup>;又因其与蚊母树族(*Distyleae*)和弗特吉族(*Fothergilleae*)各属形态不同,而单独为一新属,并与弗特吉族近缘<sup>[2]</sup>。在金缕梅亚科(*Hamamelioideae*)中对于无花瓣类有两种基本的分类学处理。其一,是以 Harms(1930, 见 Endress<sup>[11]</sup>)为代表的观点,将其划分为弗特吉族(*sensu stricto*)和蚊母树族;其二是以 Endress(1989)为代表的观点,将整个无花瓣类单独划分为弗特吉族(*sensu lato*),但不包括山白树属(*Sinowilsonia*)<sup>[11]</sup>。为了比较的方便,本文采用广义弗特吉族的观点。根据现有资料,比较银缕梅与金缕梅族、秀柱花族(*Eustigmatae*)和广义弗特吉族的木材特征(表 1)。

表 1 金缕梅亚科各属木材解剖特征的比较\*

Tab 1 Intergeneric comparison of wood anatomy traits within the Hamamelioideae

属名 Genera	导管分子 Length of vessel element	导管分子直径 Diameter of vessel element	穿孔板横隔数 No. of bars on scalariform perforation plates	轴向薄壁组织 丰富度 Axial parenchyma richness	导管分子 螺旋加厚 Spiral thickening of vessels
金缕梅族 Hamamelideae					
榉木属 <i>Loropetalum</i>	1615	34~41	7~15	稀少 sparse	有 present
四门花药属 <i>Tetrazylium</i>	1309	28~38	19~47	罕见 rare	无 non
秀柱花族 Eustigmatae					
秀柱花属 <i>Eustigma</i>	1353	23~38	15~24	稀少 sparse	无 non
弗特吉族 Fothergilleae					
水丝梨属 <i>Sycopsis</i>	1164~1360	32~56	8~16	丰富 abundant	无 non
蚊母树属 <i>Distylium</i>	1105	45~60	7~12	丰富 abundant	无 non
银缕梅 <i>S. subaequale</i>	1192	43	9~14	丰富 abundant	无 non

\* 数据来自文献 3, 5, 7 Data from reference 3, 5, 7

在木材解剖的基础上,根据表 1 所示的特征,可归纳金缕梅亚科各族的异同点。金缕梅族

[四门花药属(*Tetratylum*)除外]导管分子具螺旋加厚(值得指出的是,金缕梅属也具有此特征<sup>[12]</sup>),导管分子相对较长而窄,穿孔板横隔数目多,木薄壁组织少。而广义弗特吉族木材与金缕梅族有较大的差别,导管分子在该亚科中最短最宽,穿孔板横隔数目最少,无螺旋加厚,木薄壁组织相对较多。秀柱花族无螺旋加厚,不同于金缕梅族;其它方面似金缕梅族,而与广义弗特吉族不同。蜡瓣花族(*Corylopsideae*)具螺旋加厚<sup>[12]</sup>,而不同于秀柱花族和广义弗特吉族;但单从木材上,目前尚不能找到它与金缕梅族的区别。

基于以上分析,木材解剖特征支持将“小叶金缕梅”(*Hamamelis subaequalis* H. T. Chang)从金缕梅属中分出。银缕梅在族一级的归属上,从木材特征可以排除将银缕梅放在金缕梅族或蜡瓣花族的可能性,也不宜置于秀柱花族,因后者穿孔板上横隔数目多。唯一的可能性是归属广义弗特吉族。鉴于银缕梅有花萼而无花瓣、三沟花粉及其纹饰<sup>[1]</sup>,宜将其归入狭义的弗特吉族。

最后值得一提的是,从木材解剖来看,银缕梅木材具有很高的潜在经济用途。加强繁育技术研究,收集、保存和利用其种质资源是当务之急。

#### 参 考 文 献

- 1 邓懋彬,魏宏图,王希冀. 1992;植物分类学报 30(1):57~61.
- 2 邓懋彬,魏宏图,王希冀等. 1992;植物资源与环境 1(1):30~35.
- 3 成俊卿. 1980;中国热带及亚热带木材识别、材性和利用,科学出版社,北京. 203~215.
- 4 唐 耀. 1943;静生生物研究所汇报 1(1):8~63.
- 5 唐 耀. 1964;云南热带及亚热带材,科学出版社,北京. 97~103.
- 6 黄桂铃,李正理. 1982;植物学报 24(6):506~611.
- 7 黄桂铃. 1986;中山大学学报(1):22~28.
- 8 傅志军,高淑贞. 1992;西北植物学报 12(3):188~192.
- 9 Cronquist J M. 1981; An Integrated system of Classification of the Flowering Plants, Columbia University Press, New York, 163~177.
- 10 Bailey I W. 1944; *Amer. J. Bot.* 31: 421~428.
- 11 Endress P K. 1989; *Taxon* 38(3): 371~376.
- 12 Metcalfe C R and L Chalk. 1957; *Anatomy of the Dicotyledons*, Vol. 1, Clarendon Press, Oxford, 587~593.
- 13 Solerender H. 1908; *Systematic Anatomy of the Dicotyledons*, Vol. 1, Clarendon Press, Oxford. 328~332.

(责任编辑:盛国英)