

# 黄连木与紫油木木材解剖特征比较研究

李敏华<sup>1</sup>, 李桂兰<sup>2</sup>, 谭必明<sup>3</sup>, 牟继平<sup>1</sup>, 徐 峰<sup>1\*</sup>

(1. 广西大学 林学院, 广西 南宁 530005; 2. 广西壮族自治区产品质量监督检验院, 广西 南宁 530007; 3. 广西建林博物馆, 广西 南宁 530031)

**摘 要:**利用体视显微镜和生物显微镜,对黄连木和紫油木的木材构造特征进行了比较解剖研究。结果表明:两者的宏观构造特征在材色及管孔的分布类型、大小、排列有较大的差异。微观构造特征的差异主要表现在管孔的组合方式及木射线的大小;解剖分子的差异主要表现在导管分子平均弦向直径、木纤维分子腔径及壁腔比、轴向薄壁细胞分子长度方面,其余解剖特征差异不明显。

**关键词:**黄连木;紫油木;解剖特征

**中图分类号:**S781.1      **文献标志码:**A      **文章编号:**1001-7461(2012)05-0189-05

## Comparative Anatomical Characteristics of Timber between *Pistacia chinensis* and *P. weinmannifolia*

LI Min-hua<sup>1</sup>, LI Gui-lan<sup>2</sup>, TAN Bi-ming<sup>3</sup>, MOU Ji-ping<sup>1</sup>, XU Feng<sup>1\*</sup>

(1. College of Forestry, Guangxi University, Nanning, Guangxi 530005, China; 2. Inspection Institute of Product Quality Supervision, Nanning, Guangxi 530007, China; 3. Guangxi Jianlin Museum, Nanning, Guangxi 530031, China)

**Abstract:** Using stereo and biological microscope, a research on comparative anatomy was carried out on the characteristics of timber structures between *Pistacia chinensis* and *P. weinmannifolia*. The results were as follows. Great differences existed in their gross structures in terms of color and the arrangement pattern and diameter of pore. Differences in microscopic structures were mainly manifested in the combination of pore and the size of xylem ray. In the anatomy element, differences were mainly in average tangential diameter of vessel element, cavity length and ratio of wall of wood fiber element, the length of axial parenchyma cell element, while other anatomical characteristics were not obvious.

**Key words:** *Pistacia chinensis*; *P. weinmannifolia*; anatomical characteristic

由于黄花梨资源的日渐稀少,收藏者的热爱,市场的炒作,使得黄花梨市场价格飙升,于是市场上就出现了商家拿各种木材来冒充黄花梨的现象,其中黄连木和紫油木也常常被拿来冒充黄花梨制作家具及工艺品,严重损害了消费者的利益<sup>[1]</sup>。黄连木和紫油木隶属于漆树科(Anacardiaceae)黄连木属(*Pistacia*),并都是QB/T2385-2008《深色名贵硬木家具》标准中规定的名贵硬木家具用材树种<sup>[2]</sup>。黄连木属木材约有10种,分布于地中海区、亚洲和美洲热带;我国有黄连木(*P. chinensis*)、紫油木(*P. weinmannifolia*)和阿月浑子(*P. versa*)3种,分布

在华北、华东、西南及西北各省,分布区的土壤母岩主要为石灰岩,土壤类型主要为褐土<sup>[2-4]</sup>。黄连木属木材在木材构造上非常相似<sup>[5-6]</sup>,为了在流通和使用中更好地区分和利用,对其木材构造特征进行了解剖研究。

### 1 材料与方法

#### 1.1 材料及来源

黄连木(*P. chinensis*)树龄45 a,紫油木(*P. weinmannifolia*)树龄43 a,均取树干1.3 m处心材部分。2种试验材料均取自广西大学林学院木材标本室。

收稿日期:2011-12-30 修回日期:2012-01-12  
基金项目:广西研究生教育创新计划资助项目(GXU11T32591)。  
作者简介:李敏华,女,硕士研究生,研究方向:木材科学与技术。  
\* 通讯作者:徐峰,男,教授,研究方向:木材科学与工程。E-mail:glxf0916@126.com

1.2 方法

1.2.1 切片与拍摄图片 先将试材锯切成 10 mm×10 mm×10 mm 的小试样,每个树种的材料做 3 份试样,每份试样 3 个,取自心材部分的 3 个位置,分别是靠近髓心部分、心材中间部分和靠近边材部分。其中 1 份用来切取横切面切片,另 2 份分别用来切取弦切面和径切面切片,采用水煮法对试样进行软化处理,然后用滑动式切片机分别从试样切出横切面、弦切面和径切面 3 个切面的切片,再对切片进行染色、脱水、透明、封片处理<sup>[7-10]</sup>,最后在生物显微数码照相装置下拍摄木材的微观构造特征,并进行图像处理<sup>[11-12]</sup>。

1.2.2 木材离析与测量 离析材料均取自 2 种试验材料的心材部分,把材料切成火柴梗大小的小条,置入已贴标签的试管中,用 30% 双氧水与冰醋酸混合液(1:1)离析液,用水浴加热至木材变白。离析完后,倒出离析液,待冷,用水清洗木纤维 4~5 次,除去离析液。然后对纤维进行染色、脱水、透明、中性树胶封片。最后在生物显微镜下观察形态特征并对导管分子及纤维长宽度等数量特征进行测量,且各种解剖分子的尺寸及数目均为测定 90 次求得平均值<sup>[13-15]</sup>。

2 结果与分析

2.1 木材宏观构造特征比较

2.1.1 黄连木 心边材区别明显。新鲜材心材橄榄黄或金黄色,经大气氧化后转为暗金黄色,常具深色条纹,边材窄,浅黄褐色。生长轮在肉眼下明显。环孔材,早材管孔通常较大,在肉眼下可见,多为 1 列,且排列不紧密,心材管孔中常具有丰富侵填体;晚材管孔甚小,在放大镜下呈斜列或整齐的“人”字形排列。轴向薄壁组织在放大镜下明显,呈傍管状。木射线在放大镜下明显,稀且细。胞间道未见(图 1-1)。

2.1.2 紫油木 心边材区别明显。心材暗红褐色,经大气氧化后转为深呈紫红或黑褐色,常具黑色纵向条纹,边材较窄,黄褐至浅红褐色。生长轮在放大

镜下明显。散孔材,管孔在放大镜下可见,管孔大小略一致,心材管孔常具有丰富侵填体。轴向薄壁组织在放大镜下明显,主为傍管状。木射线在放大镜下明显,稀且细。胞间道未见(图 1-2)。

2.2 木材微观构造特征比较

2.2.1 黄连木 环孔材,早材为单管孔,宽多为 1 个细胞,沿年轮方向排列;晚材为管孔团及径列复管孔(2~4 个),斜列或呈人字形排列;管孔圆形及卵圆形;管孔内含丰富侵填体。小导管壁上螺纹加厚明显。导管分子单穿孔,穿孔板略平行至略倾斜;管间纹孔式互列。木纤维壁厚,少数薄。轴向薄壁组织量少,呈环管状(图 1-3)。木射线非叠生,单列射线少,多列射线宽 2~5 个细胞,多数 3~4 个细胞,高 6~40 个细胞及以上,多为数 10~28 个细胞;射线细胞小,圆形及卵圆形;射线组织异形Ⅲ型和异形Ⅱ型;木射线中部具径向树胶道(图 1-5)。射线与导管间纹孔式同管间纹孔式(图 1-7)。

2.2.2 紫油木 散孔材,单管孔及径列复管孔(2~5 个及以上),少数管孔团,星散排列;管孔圆形及卵圆形;管孔内含侵填体丰富。小导管壁上螺纹加厚明显。导管分子单穿孔,穿孔板平行至倾斜;管间纹孔式互列。木纤维壁厚至甚厚。轴向薄壁组织量少,呈环管状(图 1-4)。木射线非叠生,单列射线少,多列射线宽 2~5 个细胞,多数 2~3 个细胞,高 5~30 个细胞及以上,多数为 10~20 个;射线细胞小,方形、多边形及近圆形;射线组织异形Ⅲ型和少数异形Ⅱ型;木射线中部具径向树胶道(图 1-6)。射线与导管间纹孔式同管间纹孔式(图 1-8)。

2.3 木材解剖分子形态特征比较

2.3.1 导管分子 由表 1 可看出,黄连木和紫油木的导管分子差异不大,仅黄连木平均弦向直径与紫油木差异明显,且紫油木较大。大导管分子形态均呈圆柱状,小导管分子形态均呈纺锤形,均壁薄。黄连木单穿孔,管间纹孔式互列(图 2-9 及图 2-11)。紫油木单穿孔,管间纹孔式互列(图 2-10 及图 2-12)。

表 1 黄连木与紫油木导管分子各项特征比较

Table 1 Comparison on the characteristics of vessel element between *P. chinensis* and *P. weinmannifolia*

树种	平均长 /μm	平均直径 /μm	长径比	平均双壁厚 /μm	腔径 /μm	壁腔比	平均弦向直径 /μm
黄连木	331	48	6.9	7.0	41	0.2	55
紫油木	365	50	7.3	8.9	41	0.2	87

2.3.2 木纤维分子 由表 2 可看出,黄连木与紫油木木纤维分子解剖长度及平均直径差异不大;平均双壁厚、腔径和壁腔比差异明显,黄连木平均双壁厚、腔径比紫油木大,而壁腔比较紫油木小,说明两

者壁均厚,且紫油木壁甚厚。木纤维分子形态均为长纺锤形(图 2-13 及图 2-14)。

2.3.3 轴向薄壁细胞分子 由表 3 可看出,黄连木和紫油木的轴向薄壁细胞分子差异不大,仅黄连木

平均长度比紫油木长,均壁薄,均为长方形(图 2-15 及图 2-16)。

的管胞分子差异不大,均壁薄。两者管胞分子形态(图 2-17 及图 2-18)。

2.3.4 管胞分子 由表 4 可看出,黄连木和紫油木

表 2 黄连木与紫油木木纤维分子各项特征比较

Table 2 Comparison on the characteristics of wood fiber element between *P. chinensis* and *P. weinmannifolia*

树种	平均长 / $\mu\text{m}$	平均直径 / $\mu\text{m}$	长径比	平均双壁厚 / $\mu\text{m}$	腔径 / $\mu\text{m}$	壁腔比
黄连木	947	14	68	8.9	5.4	1.6
紫油木	907	13	70	10.4	3.1	3.4

表 3 黄连木与紫油木轴向薄壁细胞分子各项特征比较

Table 3 Comparison on the characteristics of axial parenchyma cell element between *P. chinensis* and *P. weinmannifolia*

树种	平均长 / $\mu\text{m}$	平均直径 / $\mu\text{m}$	长径比	平均双壁厚 / $\mu\text{m}$	腔径 / $\mu\text{m}$	壁腔比
黄连木	138	16	8.6	4.6	10.9	0.4
紫油木	106	16	6.6	4.3	11.4	0.4

表 4 黄连木与紫油木管胞分子各项特征比较

Table 4 Comparison on the characteristics of tracheid element between *P. chinensis* and *P. weinmannifolia*

树种	平均长 / $\mu\text{m}$	平均直径 / $\mu\text{m}$	长径比	平均双壁厚 / $\mu\text{m}$	腔径 / $\mu\text{m}$	壁腔比
黄连木	463	19	24	8.1	10.9	0.7
紫油木	487	17	29	7.1	10.1	0.7

为了让消费者更好的鉴别真假黄花梨,下面将对黄花梨的宏微观特征进行介绍,并对三者之间的宏微观特征进行简要的比较(表 5)。

市场常称为黄花梨的木材,其中文名为降香黄檀(*Dalbergia odorifera*),俗称有海南黄花梨、降香檀、花梨母,主要分布中国海南。其木材宏观特征为心边材区别明显;心材黄褐色、深红色、红褐色至深红褐色,具深褐色或黑色条纹,边材黄白色,由于生长过程中的结疤、生长轮呈波形、木材纹理交错或呈涡纹,在弦切面上形成不规则的美丽木纹图案,俗称“鬼脸”。生长轮略明显。散孔至半环孔材;管孔在

肉眼下可见,早材部分管孔较大。轴向薄壁组织丰富,主为翼状、聚翼状及带状。木射线放大镜下明显。具浓郁香气。材表波痕明显(图 3-19)。

微观特征为单管孔及少数 2~3 个径列复管孔,管孔团偶见,管孔内多含侵填体和树胶。导管分子单穿孔,管间纹孔式互列。轴向薄壁组织、木纤维及木射线均叠生。轴向薄壁组织环管、翼状、聚翼状及傍管带状(宽 1~3 细胞)。木射线单列较少;多列射线宽 2~3 细胞,高 5~10 细胞及以上;射线细胞小,细胞近圆形;射线组织同形单列及多列(图 3-20 及图 3-21)。

表 5 黄连木、紫油木与黄花梨宏微观特征比较

Table 5 Comparison on the characteristics of micro-macro *P. chinensis*,*P. weinmannifolia* and *Dalbergia odorifera*

树种	宏观特征				微观特征		
	心材材色	管孔分布及大小	气味	波痕	轴向薄壁组织	木射线宽及射线组织类型	径向树胶道
黄连木	金黄色	环孔材,早材大晚材呈人字型	无	无	环管状	主为 3~4 细胞,异Ⅲ及Ⅱ型	有
紫油木	暗红褐色	散孔材,大小略一致	无	无	环管状	主为 2~3 细胞,异Ⅲ及少数Ⅱ型	有
黄花梨	黄褐到深红褐色	散孔至半环孔早材管孔较大	香气浓郁	明显	翼状、聚翼状及带状	叠生,主为 2~3 细胞,同形	无

### 3 结论与讨论

黄连木与紫油木的宏观构造特征存在较大的差异。黄连木材色较浅,以暗金黄色为主;而紫油木材色相对较深,以紫黑褐色为主。黄连木的管孔分布

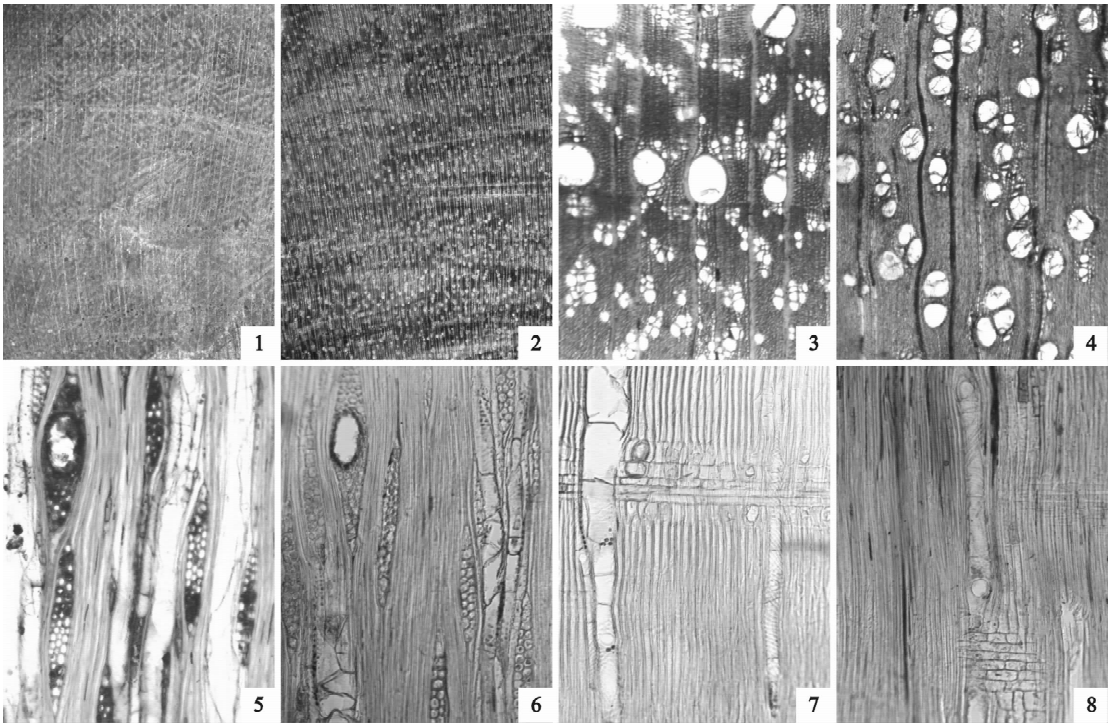
为环孔材,紫油木的为散孔材;黄连木早晚材管孔大小不一,而紫油木早晚材管孔大小略一致;黄连木晚材管孔的排列为倾斜型,而紫油木为分散型。

黄连木与紫油木的微观构造特征主要差异表现在:黄连木管孔组合方式以管孔团为主,紫油木的管

孔组合方式以单管孔为主;黄连木木射线比紫油木木射线长及宽,以 3—4 列射线为主,异形Ⅲ型射线比紫油木少。

黄连木与紫油木的解剖分子(导管分子、木纤维、轴向薄壁细胞、管胞)大部分形态特征差异不明

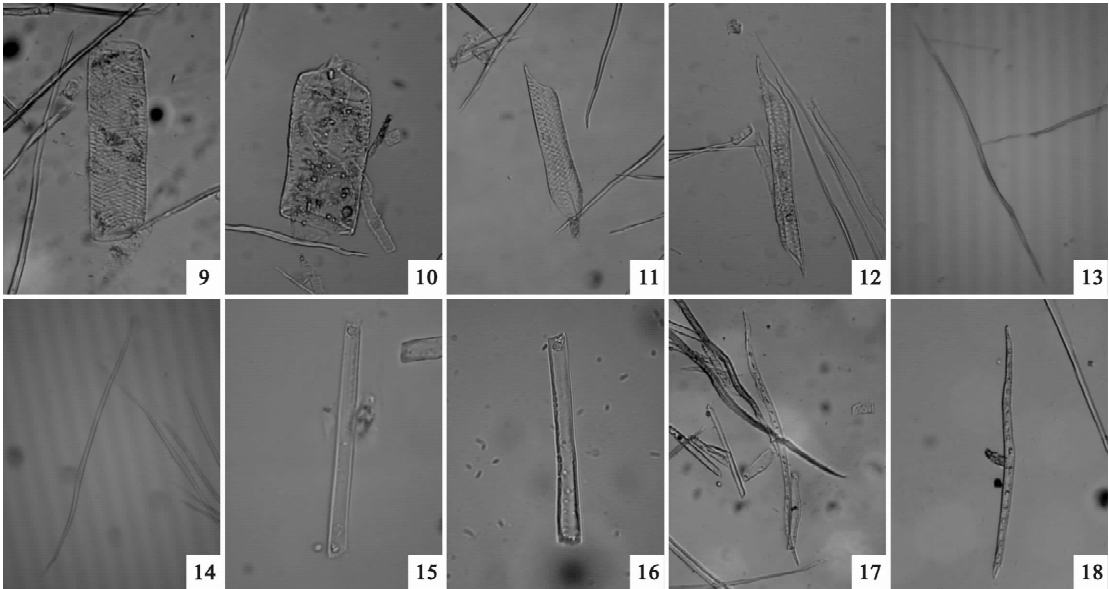
显。主要差异存在于黄连木导管分子平均弦向直径比紫油木小;黄连木木纤维分子比紫油木木纤维分子腔径大,且壁腔比较紫油木的小;黄连木轴向薄壁细胞分子长度比紫油木长。



1. 黄连木体视图(×5);2. 紫油木体视图(×5);3. 黄连木横切面(×20);4. 紫油木横切面(×20);5. 黄连木弦切面(×50);6. 紫油木弦切面(×50);7. 黄连木径切面(×80);8. 紫油木径切面(× 80)

图 1 黄连木与紫油木木材三切面构造

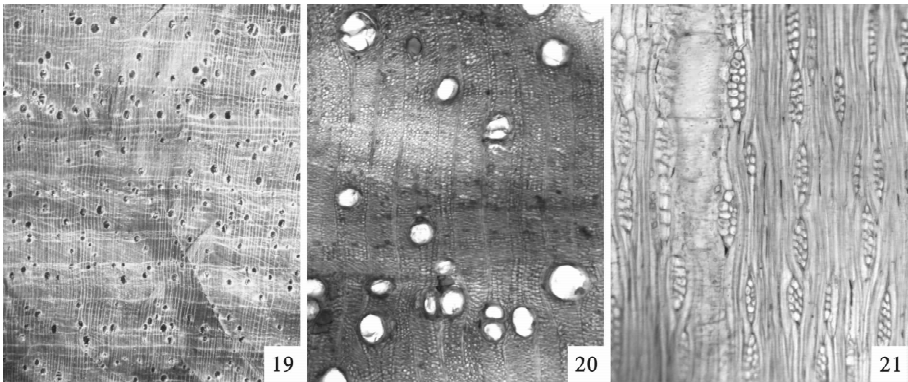
Fig. 1 Three section structure of wood of *P. chinensis* and *P. weinmannifolia*



9. 黄连木早材导管分子(× 50);10. 紫油木导管分子(×50);11 黄连木晚材导管分子(×50);12. 紫油木导管分子(×50);13. 黄连木木纤维(× 50);14. 紫油木木纤维(×50);15 黄连木轴向薄壁细胞(×80);16. 紫油木轴向薄壁细胞(×80);17. 黄连木管胞分子(×50);18. 紫油木管胞分子(×50)

图 2 黄连木与紫油木木材导管与纤维形态

Fig. 2 Vessel and fiber morphology of wood of *P. chinensis* and *P. weinmannifolia*



19. 体视图(×5);20. 横切面(×20);21. 弦切面(×50)

图 3 黄花梨木材两切面构造

Fig. 3 Two section structure of wood of *D. odorifera*

参考文献:

[1] 李英健. 东盟红木鉴赏[M]. 北京:中国轻工业出版社,2010.

[2] QB/T 2385-2008 深色名贵硬木家具[S].

[3] 郑万钧. 中国树木志[M]. 北京:中国林业出版社,2004:4227-4230.

[4] 王丽芳. 黄连木的利用价值与发展建议[J]. 甘肃农业,2008(9):74-77.

[5] 秦飞,郭同斌,刘忠刚,等. 中国黄连木研究综述[J]. 经济林研究,2007,25(4):90-95.

QIN F, GUO T B, LIU Z G, *et al.* Literature review of researches on *Pistacia chinensis* bunge[J]. Nonwood Forest Research, 2007,25(4):90-96. (in Chinese)

[6] 齐高超,邓莉兰. 中国漆树科园林植物资源研究[J]. 林业调查规划,2007,32(5):153-155.

QI G C, DENG L L. Study on landscape plant resources of Anacardiaceae in China[J]. Forest Inventory and Planning, 2007,32(5):153-155. (in Chinese)

[7] 曾月星,许明坤,丁水汀. 鉴定木材显微切片制作技术[J]. 人造板通讯,2002(7):13,20.

[8] 李正理,张新英. 三种正常与矮化松树的木材比较解剖[J]. 植物学报 1985,27(4):354-360.

LI Z L, ZHANG X X. Comparative wood anatomy of three species of normal and dwarf pines[J]. Journal of Integrative Plant Biology, 1985,27(4):354-360. (in Chinese)

[9] 张新英. 木材解剖学的历史和发展[J]. 植物学通报,1993,18(增):18-25.

[10] 李桂兰,徐峰,罗建举,等. 海南香枝木与越南香枝木木材构造特征比较解剖研究[J]. 广西农业生物科学,2008,27(2):154-157.

LI G L, XU F, LUO J J, *et al.* Comparative anatomical research on the wood structure between *Dalbergia odorifera* T • Chen and *D. rimosa* Roxb[J]. Journal of Guangxi Agricultural and Biological Science, 2008,27(2):154-157. (in Chinese)

[11] 徐有明,徐峰. 木材学[M]. 北京:中国林业出版社,2006.

[12] 黄林,冯德君,杨庆. 木材显微结构图片的计算机制作[J]. 西北林学院学报,2000,15(3):56-58.

HUANG L, FENG D J, YANG Q. Development of wood microstructure picture by computer[J]. Journal of Northwest Forestry University, 2000,15(3):56-58. (in Chinese)

[13] 胡汉志,徐峰,周少英. 维腊木与愈疮木木材构造特征比较解剖研究[J]. 西北林学院学报,2010,25(6):165-167.

HU H Z, XU F, ZHOU S Y. Comparative anatomical research on the wood structure between *Bulnesia* and *Guajacum* [J]. Journal of Northwest Forestry University, 2010,25(6):165-167. (in Chinese)

[14] 裴姗姗,刘元,胡进波,等. 尾巨桉家系木材的解剖结构及纤维形态研究[J]. 造纸科学与技术,2007,26(4):1-5.

CHANG S S, LIU Y, HU J B, *et al.* Wood anatomical properties and variation of *Eucalyptus urophylla* eucalyptus grandis families[J]. Paper Science Technology, 2007,26(4):1-5. (in Chinese)

[15] 靳群贤,刘瑞,李炎,等. 几种杨树木材纤维形态分析[J]. 林业科技,1997,22(4):42-45.

JIN Q X, LIU R, LI Y, *et al.* Morphological analysis on the woody fiber of several species of poplar[J]. Forest Science and Technology, 1997,22(4):42-45. (in Chinese)