

## 杠香生药学鉴别研究

范紫颖<sup>1</sup>, 张丹雁<sup>1</sup>, 赵维波<sup>1</sup>, 李世晋<sup>2</sup>, 林如意<sup>1</sup>(1. 广州中医药大学中药学院, 广东 广州 510006; 2. 中国科学院华南植物园, 广东 广州 510650)

**摘要:** **目的** 研究杠香生药学特征, 为杠香质量标准的制定提供依据。**方法** 采用性状鉴定、显微鉴定及理化鉴定方法进行研究。**结果** 杠香呈长圆柱状、扁块状或不规则块状, 其色泽丰富, 花纹多样; 木质多坚硬致密, 入水沉, 具花香、蜜香、降香及椰香等多种香气; 味淡微涩、回甘。杠香根部横切面木射线宽多 1~2 列细胞, 导管多单个、偶见数个成群, 轴向薄壁组织带状, 与纤维束相间排列。切向纵切面木射线略叠生, 宽多 1~2 列细胞, 高多 5~24 个细胞; 导管为具缘纹孔短节导管; 木薄壁细胞长方形或一端尖锐, 壁连珠状增厚。径向纵切面木射线横向带状, 为异形细胞射线, 与木纤维垂直相交。茎部三切面显微与根部相似。粉末及解离组织中主含木纤维细胞、具缘纹孔导管、木射线细胞、木薄壁细胞。化学成分预试验结果表明, 杠香除含有挥发油外, 尚可能含有糖类、有机酸类、酚类、鞣质类、黄酮类、甾体类、三萜类、强心苷类、生物碱类等成分。所建立的薄层色谱方法分离度较好, 可用于杠香的专属性鉴定。**结论** 对杠香性状、显微特征进行了鉴别, 建立了杠香的薄层色谱鉴别方法, 并对其化学成分进行初步研究, 可为杠香的专属性鉴定及质量标准研究提供参考。

**关键词:** 杠香; 性状鉴别; 显微鉴别; 化学成分; 薄层色谱法

**中图分类号:** R282.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1003-9783(2021)04-0552-06

**doi:** 10.19378/j.issn.1003-9783.2021.04.016

### Study on the Pharmacognostic Identification of Southwest Ethnic Medicine of *Dalbergia yunnanensis* Resin-containing Wood

FAN Ziyang<sup>1</sup>, ZHANG Danyan<sup>1</sup>, ZHAO Weibo<sup>1</sup>, LI Shijin<sup>2</sup>, LIN Ruyi<sup>1</sup>(1. School of Pharmaceutical Medicine, Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510006 Guangdong, China; 2. South China Botanical Garden Chinese Academy of Sciences, Guangzhou 510650 Guangdong, China)

**Abstract: Objective** To study pharmacognostic features of resin-containing wood of *Dalbergia yunnanensis*, and provide a basis for the establishment of its quality standards. **Methods** The macroscopical identification, microscopic identification and physicochemical identification were applied for experimental study. **Results** With long cylindrical, flat block or irregular block, *Dalbergia yunnanensis* resin-containing wood showed rich colors and various patterns. Sinking into the water, the wood was hard and dense with flowery, honey-like, odorifera-like and coconut-like fragrance. The taste was light, slightly astringent and sweet. In the cross section of the root, the xylem rays were often 1-2 cells in width, and the vessels are mostly single and occasionally several in groups. Axial parenchyma was band-shaped, arranged alternately with fiber bundles. In the tangential section, the xylem rays were slightly stacked, with 1-2 cells in width and 5-24 cells in height. Besides, it had bordered pit vessels. The axial parenchyma cells were rectangular or sharp at one end with bead-like thickened walls. In the radial longitudinal section, intersecting perpendicularly with fiber bundles, the xylem rays were classified in transverse

收稿日期: 2020-09-24

作者简介: 范紫颖, 女, 硕士研究生, 研究方向: 中药鉴定与质量标准研究。Email: 18813967973@163.com。通信作者: 张丹雁, 女, 硕士, 教授, 研究方向: 中药鉴定、质量标准及 GAP 研究。Email: danyan64@gzucm.edu.cn。

基金项目: 广东省中药材保护品种质量体系构建项目(E2-6212-19-112-004)。

bands and heteromorphic. In addition, the three sections of the stem were microscopically similar to the root. There were fiber cells, bordered pit vessels, ray cells and parenchyma cells in both the powder and dissociative tissue. Preliminary tests for chemical components showed that there might contain carbohydrates, organic acids, phenols, tannins, flavonoids, steroids, triterpenes, cardiac glycosides, and alkaloids. The established thin layer chromatography method had a good resolution and can be used for the identification of the specificity of *Dalbergia yunnanensis* resin-containing wood. **Conclusion** The macroscopical and microscopic characteristics of *Dalbergia yunnanensis* resin-containing wood were identified, a thin layer chromatography identification method was established, and a preliminary study of its chemical composition was carried out to provide references for the identification of *Dalbergia yunnanensis* resin-containing wood and quality standards.

**Keywords:** *Dalbergia yunnanensis* Franch.; macroscopical identification; microscopic identification; chemical components; thin layer chromatography

杠香别名虹香藤、秧青<sup>[1]</sup>, 来源于豆科黄檀属植物滇黔黄檀(*Dalbergia yunnanensis* Franch.)含树脂的根、根茎及藤茎, 主产于我国云南、四川及贵州等地, 缅甸等东南亚国家亦有分布<sup>[2]</sup>。长久以来, 西南地区少数民族习用杠香治疗感冒和胃肠道、心血管等常见疾病及外伤, 《四川常用中草药》<sup>[1]</sup>、《西昌中草药》<sup>[3]</sup>及《云南中药资源名录》<sup>[4]</sup>记载其具有理气发表、止咳平喘、健胃消食及止血等功效。此外, 实地走访调研发现, 自古当地道观及民众均有用杠香作祭祀及熏香避秽香料的习俗。因此杠香具有悠久的药香两用历史。本研究在前期研究<sup>[5-6]</sup>基础上鉴别杠香显微特征, 完善其外观性状及化学成分检验, 建立薄层色谱鉴别方法, 以期为杠香品种的鉴定、制定其质量标准提供依据。

## 1 材料、仪器与试剂

**1.1 材料** 杠香样品及对照药材经广州中医药大学张丹雁教授鉴定, 为豆科黄檀属植物滇黔黄檀(*Dalbergia yunnanensis* Franch.)含树脂的根及藤茎, 经中国科学院华南植物园李世晋研究员复核。样品信息见表 1。

**1.2 仪器** JJ-12J 脱水机、JB-P5 包埋机(武汉俊杰电子有限公司); RM2016 切片机(上海徕卡仪器有限公司); DFT-50 型手提式高速万能粉碎机(浙江温岭市林大机械有限公司); YX100 生物显微镜(日本 Nikon 公司); K-WHS 型数显恒温水浴锅(江苏金坛市金城国胜实验仪器厂); KQ-800KDB 型超声清洗器(昆山市超声仪器有限公司); CAMAG ATS4 全自动点样器、TLS 型薄层色谱数码成像系统(瑞士卡玛公司)。

表 1 杠香样品信息

Table 1 Sample information of *Dalbergia yunnanensis* Franch.

编号	产地	商品规格	收集时间
1-1	云南省大理市	生结料	2019.05.01
1-2	云南省大理市	生结料	2019.05.01
1-3	云南省大理市	倒架料	2019.05.01
1-4	云南省大理市	倒架料	2019.05.03
1-5	云南省大理市	土埋料	2019.05.03
1-6	云南省大理市	土埋料	2019.05.03
S1	云南省漾濞县	土埋料	2019.04.29
2-1	云南省漾濞县	生结料	2019.04.29
2-2	云南省漾濞县	生结料	2019.04.29
2-3	云南省漾濞县	倒架料	2019.04.30
2-4	云南省漾濞县	倒架料	2019.04.30
2-5	云南省漾濞县	土埋料	2019.04.30
2-6	云南省漾濞县	土埋料	2019.04.30

**1.3 试剂** 氢氧化钠溶液(广州市海津生物科技有限公司, 批号: 2018050107); 甘油(天津市致远化学试剂厂, 批号: 20180220)、冰醋酸(天津市大茂化学试剂厂, 批号: 2018101012)、乙酸乙酯(天津市致远化学试剂有限公司, 批号: 2018041039); 二甲苯(广州化学试剂厂, 批号: 20181102); 水合氯醛(上海麦克林生化科技有限公司, 批号: C10107964)、浓硫酸(天津市大茂化学试剂厂, 批号: 20181104); 正己烷(天津市百世化工有限公司, 批号: 20190610); 甲酸(天津市富宇精细化工有限公司, 批号: 20180606); 橙花叔醇对照品(纯度 97%, 上海阿拉丁生化科技股份有限公司, 批号: L1221002)。以上试剂均为分析纯。其他试剂为实验室自配。

## 2 方法

**2.1 性状鉴别** 采用性状鉴定法观察杠香的形态特征, 燃烧杠香并记录燃烧现象。

### 2.2 显微鉴别

**2.2.1 杠香根部及茎部三切面** 采用常规石蜡切片法制备杠香三切面显微装片, 镜检<sup>[7]</sup>。

**2.2.2 杠香粉末显微鉴别** 取适量杠香, 粉碎过 5 号筛, 制片并镜检。

#### 2.2.3 杠香解离组织鉴别<sup>[8]</sup>

**2.2.3.1 样品处理** 将样品劈成适宜的小木块, 装在标记好的试管中, 加蒸馏水使液面没过样品, 用保鲜膜封住试管口, 置于 100 ℃ 水浴锅内加热 12 h, 以排除木材中的空气。然后把试管内的蒸馏水替换成氢氧化钠稀溶液(5%~10%), 置于 100 ℃ 水浴锅内加热 2 h, 期间更换 3~4 次氢氧化钠稀溶液, 以去除色素。

**2.2.3.2 解析、制片** 采用富兰克林离析法(G. L. Franklin maceration method)进行细胞离析。离析后水洗样品至洗液中性, 用镊子挑取适量上述离析好的样品于试管中, 加入少量蒸馏水, 超声处理 8 s 左右, 待组织分散均匀时, 制成细胞离析临时装片, 镜检, 并进行几何参数测量。

### 2.3 化学成分系统预试验<sup>[9]</sup>

**2.3.1 水提液的制备** 称取杠香药材粉末 10.0 g, 加水 100 mL, 冷浸 24 h, 取上清液 20 mL 作氨基酸、多肽、蛋白质等成分检查。剩余药渣及药液于 60 ℃ 水浴加热 30 min。滤液作有机酸、皂苷、酚类和鞣质检查。

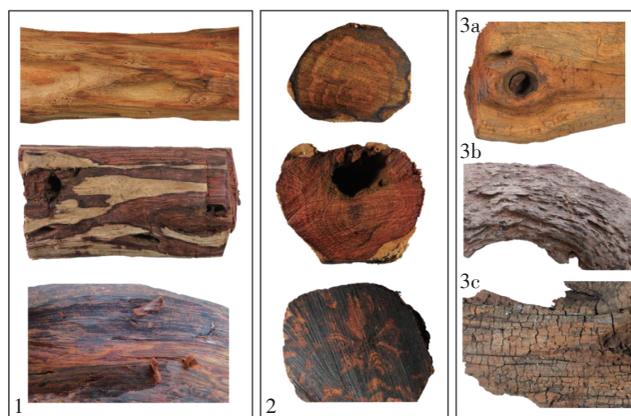
**2.3.2 乙醇提液的制备** 取药材粉末 10.0 g, 加入 95%乙醇 100 mL, 水浴加热回流 1 h, 过滤, 将滤液分成两份。一份作黄酮、蒽醌、酚类、鞣质、香豆素等成分检查; 另一份浓缩成膏状, 加入 5%盐酸溶解, 酸水液作生物碱检查。

**2.4 薄层色谱鉴别** 参照 2015 年版《中国药典》四部通则(0502)薄层色谱法规定进行试验。各取杠香实验药材及对照药材粉末 1 g 置 100 mL 的具塞锥形瓶中, 加入乙酸乙酯 20 mL, 超声提取 40 min, 功率为 800 W, 滤后获得供试品和对照药材溶液。另精密吸取橙花叔醇对照品适量, 加乙酸乙酯定容, 制成橙花叔醇浓度为 4  $\mu\text{L}\cdot\text{mL}^{-1}$  的对照品溶液。分别吸取对照品、对照药材及供试品溶液 5  $\mu\text{L}$ , 点于同一硅胶 G 薄层板上, 按照展开系统正己烷-乙酸乙酯-甲酸(13:6:1.6)展开, 取出晾干, 喷以 10%硫酸乙醇

溶液, 105 ℃ 下加热至斑点显色清晰, 置白光下检视。

## 3 结果

**3.1 性状鉴别** 除去皮部, 呈长圆柱状、扁块状或不规则块状, 大小各异。表面木纹细密, 色泽丰富, 具有黄色、黄红、红棕、黄棕、紫红、紫棕、棕黑、黑褐等多种颜色, 偶见黄绿色。油足者细腻、刻划显油痕。刀削痕明显, 偶见香眼, 有时残留未去尽的黄白色木材。质地坚硬, 入水沉。断面见明显小孔及不规则状纹理, 偶见同心环状或辐射状花纹及中空。具有花香、蜜香、降香、椰香等多种香气, 味淡微涩、回甘, 燃烧时香气更浓, 有油状物渗出。土埋者表面整体色泽较暗淡, 棕黑色或黑褐色, 常残留有泥土; 土埋久者表面具纵向蛤蟆皮样瘤状突, 或突起呈“苦瓜皮样”, 或碳化成方格状裂纹, 碳化层易脱落。见图 1。



注: 1. 表面; 2. 断面; 3a. 香眼; 3b. “苦瓜皮样”突起; 3c. 方格状裂纹

图 1 杠香性状特征图

Figure 1 Macroscopic characteristics of *Dalbergia yunnanensis* resin-containing wood

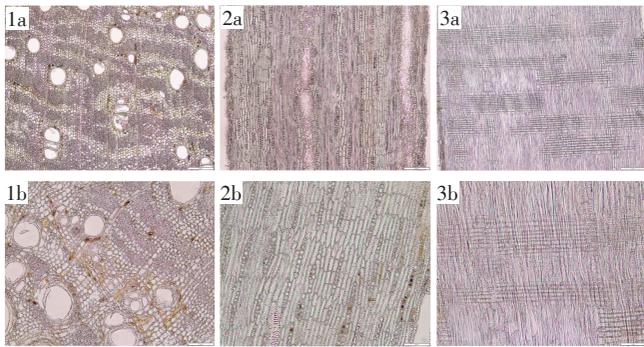
### 3.2 显微鉴别

**3.2.1 根部三切面鉴别** 横切面: ①木射线径向排列, 较密, 宽窄不一, 遇导管处常弯曲; 宽多 1~2 列细胞, 少 3 列细胞; 木射线细胞类长方形, 胞腔较宽, 纹孔多, 有的内含黄棕色分泌物。②导管类圆形至椭圆形, 多单管孔, 复管孔 2~4 个分管孔, 偶见管孔团。③木纤维细胞类圆形或多角形, 多而密集, 壁厚, 胞腔较小。④轴向薄壁组织整体波浪状, 局部带状, 多 2~10 列细胞, 与木纤维束相间排列, 部分内含黄棕色分泌物。

切向纵切面: ①木射线略叠生, 纺锤至长梭形, 宽多 1~2 列细胞, 少 3 列细胞, 高多 5~24 个细胞,

射线细胞类圆或长椭圆形，有的纹孔明显或内含黄棕色分泌物。②导管为具缘纹孔短节导管，两端平截或稍偏斜，具缘纹孔排列较紧密，多互列。③木薄壁细胞长方形，有的一端尖锐，壁连珠状增厚，具单纹孔，有的含数个草酸钙方晶。纤维细长。

径向纵切面：木射线为异形细胞射线，排列成横向带状，高多 5~24 个细胞，与木纤维垂直相交，射线细胞为横卧式或方形细胞，余同切向纵切面。见图 2。

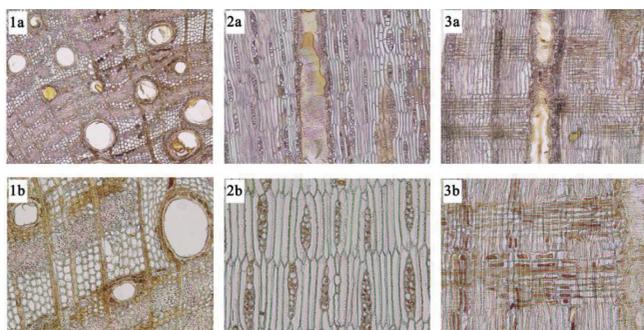


注：1. 横切面(a. 10×10, b. 10×20)；2. 切向纵切面(a. 10×10, b. 10×20)；3. 径向纵切面(a. 10×10, b. 10×20)

图 2 杠香根部三切面显微特征图

Figure 2 Microscopic characteristics of three directional sections of the root from *Dalbergia yunnanensis* resin-containing wood

**3.2.2 茎部三切面鉴别** 与根部三切面相似。①横切面木射线宽 1~3 列细胞，多 2 列细胞，部分导管内含黄棕色分泌物，轴向薄壁组织常见 2~12 列细胞。②切向纵切面木射线叠生明显，宽 1~3 列细胞，常见 2 列细胞，高多 5~20 个细胞。导管中具缘纹孔排列紧密，对列或互列。轴向薄壁组织叠生明显。③径向纵切面木射线高多 5~20 个细胞。见图 3。



注：1. 横切面(a.10×10 b.10×20)；2. 切向纵切面(a.10×10 b.10×20)；3. 径向纵切面(a.10×10 b.10×20)

图 3 杠香茎部三切面显微特征图

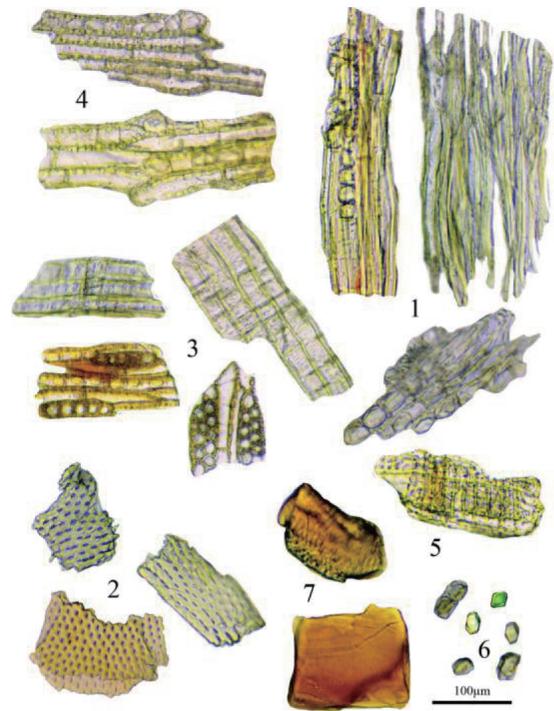
Figure 3 Microscopic characteristics of tri-Directional Section of the stem from *Dalbergia yunnanensis* resin-containing wood

**3.2.3 粉末鉴别** 为黄棕、红棕或棕黑色，气芳香。

①木纤维成束，淡黄色，长条形，壁不甚厚，胞腔明显，纹孔稀少或无，周围薄壁细胞含草酸钙方晶形成晶鞘纤维。②导管常破碎，具缘纹孔大而清晰，纹孔口短缝状，排列较紧密。③木射线组织碎片径向及切向纵断面观易察见，射线细胞长方形或类圆形，壁增厚，纹孔明显。④木薄壁细胞长方形，有的一端尖锐，壁连珠状增厚，纹孔明显，偶见傍管木薄壁细胞。⑤草酸钙方晶较多，散在。⑥色素块多，红棕色或黄棕色，大小不一，不规则块状。见图 4。

**3.2.4 解离组织鉴别** 主含木纤维、导管、薄壁细胞，可见纤维管胞、含晶细胞。

**3.2.4.1 根部解离组织** ①木纤维细胞：长梭形，长 327.15~1 351.55 μm，直径 10.38~28.54 μm，略弯曲，木化，胞腔明显，单纹孔，两端渐尖。②导管细胞：长圆柱形(长 85.37~297.08 μm，直径 60.37~188.74 μm)、矩形(长 116.32~268.66 μm，直径 108.66~333.27 μm)和短圆柱形(长 41.15~226.83 μm，直径 131.28~435.30 μm)，纹孔为具缘纹孔，大而清晰，多互列，排列紧密。③射线薄壁细胞：长



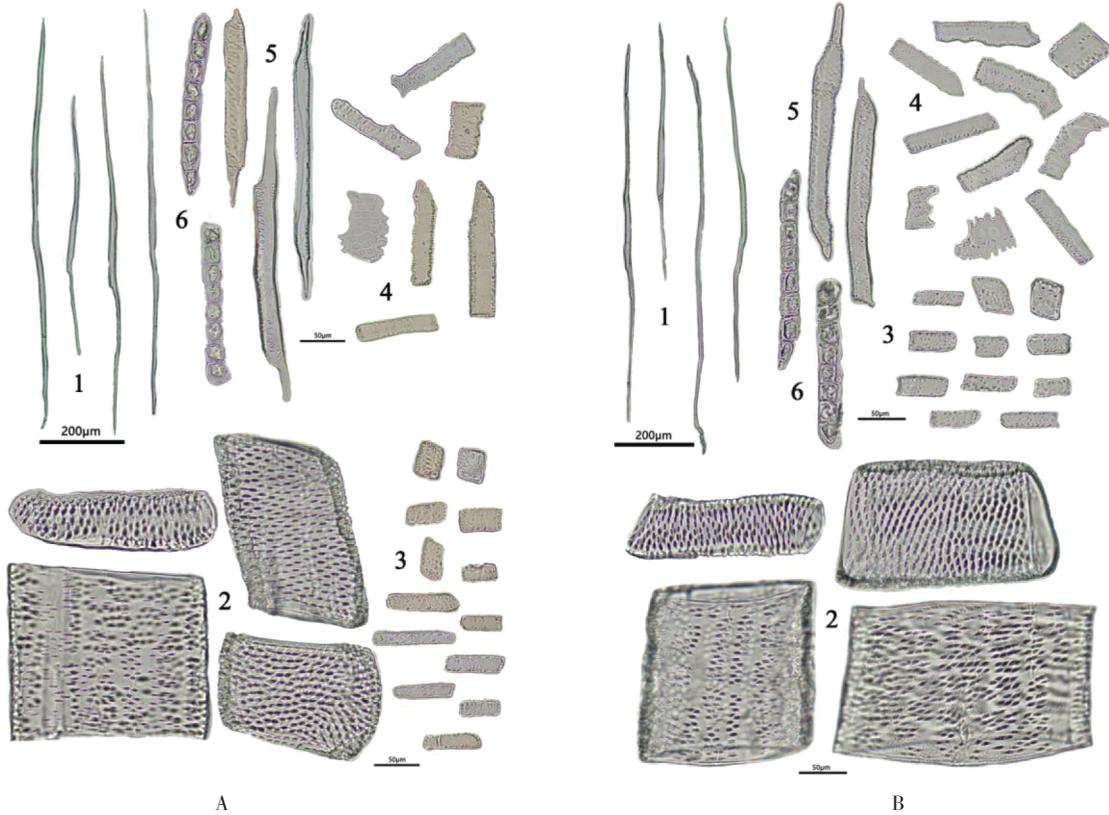
注：1. 纤维及晶鞘纤维；2. 导管；3. 木射线；4. 木薄壁细胞；5. 傍管木薄壁细胞；6. 草酸钙方晶；7. 色素块

图 4 杠香粉末显微特征图

Figure 4 Microscopic characteristics of powder from *Dalbergia yunnanensis* resin-containing wood

22.45~101.01 μm、直径 12.75~31.46 μm，含横卧射线细胞和方形射线细胞，具明显单纹孔。④木薄壁细胞：长 22.96~270.72 μm、直径 14.96~46.25 μm，

基本形态近似方形或长方形，有的一端平截、一端削尖，有的边缘波浪化，有的壁连珠状增厚明显，多具单纹孔。见图 5。



注：A. 根部解离组织；B. 茎部解离组织。1. 木纤维细胞；2. 导管细胞；3. 射线薄壁细胞；4. 木薄壁细胞；5. 纤维管胞；6. 含晶细胞  
图 5 杠香解离组织显微特征图

Figure 5 Microscopic characteristics of dissociative tissue from *Dalbergia yunnanensis* resin-containing wood

**3.2.4.2 茎部解离组织** 与根部解离组织相似。木纤维细胞长 358.78~1367.12 μm，直径 10.20~31.99 μm，导管细胞长圆柱形（长 129.23~273.42 μm，直径 60.71~221.39 μm）、矩形（长 88.13~231.93 μm，直径 89.62~262.74 μm）和短圆柱形（长 94.38~215.27 μm，直径 159.85~531.20 μm），纹孔对列或互列，射线薄壁细胞长 26.36~103.78 μm、直径 15.81~35.71 μm，木薄壁细胞长 32.31~253.38 μm、直径 14.56~46.50 μm；可见纤维管胞、含晶细胞。见图 5。

**3.3 化学成分系统预试验结果** 结果表明，杠香除含有挥发油外，可能尚含有糖类、有机酸类、酚类、鞣质类、黄酮类、甾体类、三萜类、强心苷类、生物碱类等成分。见表 2。

**3.4 薄层色谱鉴别** 在白光下检视，实验药材色谱与对照品、对照药材色谱在相应的位置上显相同颜色的斑点。见图 6。

### 4 讨论

本研究结果表明，杠香性状、显微特征明显，所建立的薄层色谱方法分离度较好，可用于杠香的专属性鉴定。化学成分预试验显示，杠香可能含有糖类、有机酸类、酚类、鞣质类、黄酮类等成分。上述各类化学成分多为生物活性物质，具有多种药理作用，可能是杠香的药用物质基础。

凡富含树脂的香材制备三向切面装片及解离组织均较困难，树脂影响会装片的清晰度和组织解离的时长。本实验中，加入了氢氧化钠稀溶液(5%~10%)浸泡，可去除树脂干扰。在制作解离组织临时装片时，无需用解剖针反复压散，仅需取少量解离好的组织碎块超声处理数秒，使之分散均匀，即可制片。该法简化了解离组织的装片过程。

豆科黄檀属植物的根和茎大多富含树脂，形成多样花纹及芳香气味。杠香与斜叶黄檀、越南黄檀、

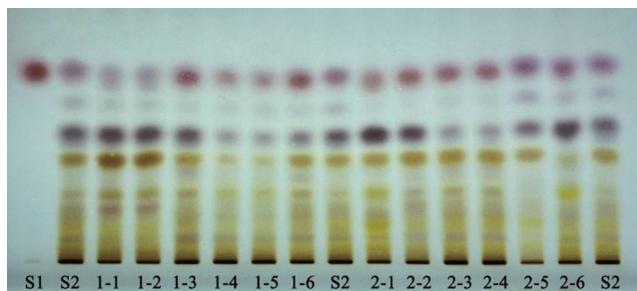
表 2 杠香化学成分系统预试验结果

Table 2 Results of the pre-experiments for chemical components of *Dalbergia yunnanensis* resin-containing wood

检查项目	试剂或反应名称	实验现象	结果
氨基酸、多肽、蛋白质	加热煮沸沉淀反应	无沉淀或浑浊	-
	双缩脲反应	反应液显黄棕色	-
糖或苷类	Molish 反应	两液面间显紫色环	+
	苯酚-硫酸法	反应液显橙黄色	+
	斐林反应	无砖红色沉淀	-
	苷类检查-二次斐林反应	无砖红色沉淀	-
有机酸	pH 检查	pH=6	+
	溴酚蓝反应	滤纸片蓝色背景上显黄色斑点	+
皂苷类	泡沫反应	无明显泡沫产生	-
	醋酐-浓硫酸反应	反应液显浅黄绿色	-
酚类、鞣质	三氯化铁反应	反应液显墨绿色	+
	氯化钠-明胶反应	生成沉淀	+
香豆素类	开闭环反应	反应液显墨绿色	-
	荧光反应	无天蓝色荧光	-
黄酮类	盐酸-镁粉反应	反应液显橙色	-
	三氯化铝反应	紫外下反应液显鲜黄色荧光	+
	氨熏反应	氨熏斑点黄色加深	+
甾体、三萜类	醋酐-浓硫酸反应	反应液最终显墨绿色	+
	氯仿-浓硫酸反应	氯仿层显血红色、紫外下硫酸层显绿色荧光	+
强心苷类	碱性苦味酸反应	反应液显红色	+
醌类	Borntrager 反应	反应液加碱变绿色,加酸后变黄色	-
	硼酸反应	无明显斑点或荧光	-
生物碱类	碘化铋钾反应	生成桔红色沉淀	+
	碘化汞钾反应	生成浅黄色沉淀	+
	硅钨酸反应	生成浅黄色沉淀	+

注：“+”为阳性反应；“-”为阴性反应

降香黄檀等多种黄檀属植物香材的性状特征相似，经验鉴别有一定难度。本研究显微鉴别及成分特征等结果可对杠香进行鉴别。本研究首次报道了杠香



注：S1. 橙花叔醇对照品；S2. 对照药材；1-1~2-6. 实验药材

图 6 杠香薄层色谱图

Figure 6 The thin layer chromatogram of *Dalbergia yunnanensis* resin-containing wood

的显微鉴别特征并建立了杠香的薄层色谱鉴别方法，完善了杠香的性状鉴别及化学成分特征检测内容，为杠香的鉴别及进一步开发黄檀属药用植物新资源奠定了基础。

参考文献：

- [1] 四川省中药研究所. 四川常用中草药[M]. 四川：四川人民出版社，1971：1054-1055.
- [2] 中国植物志编委会. 中国植物志：40卷[M]. 北京：科学出版社，1994：112-113.
- [3] 四川省西昌地革委卫生局. 西昌中草药上册[M]. 四川：四川省西昌地革委卫生局，1972：656-657.
- [4] 云南省药材公司. 云南中药资源名录[M]. 北京：科学出版社，1993：227.
- [5] 张丹雁，范紫颖，马换换，等. 西南地区民族习用药香龙肝香(杠香)的品种鉴定[J]. 安徽农业科学，2018，46(16)：11-13，43.
- [6] 范紫颖，林如意，张丹雁，等. 杠香挥发油成分及其抗氧化活性研究[J]. 中药新药与临床药理，2019，30(9)：1118-1122.
- [7] 李正理. 植物制片学[M]. 北京：科学出版社，1973：7-34.
- [8] 陈居静. 六种酸枝类木材结构特征及相关属性的研究[D]. 福州：福建农林大学，2013：24.
- [9] 崔红花，罗兰，王淑美，等. 盘龙参化学成分预实验[J]. 时珍国医国药，2012，23(2)：359-361.

(编辑：梁进权)