

藤黄檀结香树脂的性状和显微鉴别研究

徐森锋¹, 黄晶¹, 王祥红^{2,3*}, 廖力¹, 秦春梅⁴ (1. 拱北海关技术中心, 广东珠海 519001; 2. 珠海市药学会, 广东珠海 519001; 3. 珠海临湾堂科技有限公司, 广东珠海 519001; 4. 广东岭南职业技术学院, 广东广州 510663)

摘要 [目的]对藤黄檀结香树脂进行组织形态学研究,为其鉴定提供依据。[方法]采用性状和显微鉴别方法对藤黄檀结香树脂进行鉴别。[结果]藤黄檀茎表皮灰褐色,结香树脂红褐色、棕褐色或紫褐色;断面可见明显管孔;味辛。显微鉴别结果显示,横切面导管多为单管孔,散生,轴向薄壁组织带状;弦切面木射线非叠生,宽1~5列,高7~56个细胞,径切面木射线组织异型,多为横卧长方形,少数方形和直立形。粉末及解离组织可见木纤维、具缘纹孔导管、木薄壁细胞和木射线细胞。[结论]该研究明确了藤黄檀结香树脂的性状特征和显微特征,所建立的方法操作方便、准确可靠,可为藤黄檀结香树脂的鉴别提供依据。

关键词 藤黄檀;结香树脂;性状鉴别;显微鉴别;组织解离;三向切面组织鉴别

中图分类号 R 282.5 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2022)10-0145-04

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2022.10.032



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Morphological and Microscopic Identification of the Resin of *Dalbergia hancei* Benth.

XU Miao-feng¹, HUANG Jing¹, WANG Xiang-hong^{2,3} et al (1. Technical Center of Gongbei Customs, Zhuhai, Guangdong 519001; 2. Zhuhai Pharmaceutical Association, Zhuhai, Guangdong 519001; 3. Zhuhai Linwantang Technology Co., Ltd., Zhuhai, Guangdong 519001)

Abstract [Objective] The histomorphological study of *Dalbergia hancei* resin was carried out to provide basis for its identification. [Method] Morphological and microscopic identification were used to identify the resin of *Dalbergia hancei*. [Result] The surface of *Dalbergia hancei* stem was gray-brown, and the resin parts were reddish brown, tan or purple-brown, which tastes slightly spicy. The vessels were obvious in the cross section. The results of microscopic identification showed that the ducts in the transverse section were mostly single pore, scattered, and the axial parenchyma was banded. The vessels were obvious in the cross section. Microscopic features: On the transverse section, the vessels often existed alone and scattered, and the axial parenchyma was arranged in bands. On the tangential section, the wood ray was not overlapping structure, the width of the cells varied from 1 to 5 rows, and the height of cells ranged from 7 to 56 cells, and on the radial section, the wood rays cells were heteromorphic, mostly lying rectangular, a few square and upright. There were wood fibers, bordered pit vessels, wood parenchyma cells and ray cells in the powder and dissociated tissues. [Conclusion] This study clarified the macroscopic and microscopic characteristics of the resin of *Dalbergia hancei*. The method is convenient, accurate and reliable, and can provide a basis for the identification of the resin of *Dalbergia hancei*.

Key words *Dalbergia hancei*; Agarwood resin; Morphological identification; Microscopic identification; Tissue dissociation; Tissue identification of three-way section

藤黄檀(*Dalbergia hancei* Benth.)为豆科黄檀属木质藤本攀缘植物,别名藤檀、枞果藤、檀树等,分布于我国安徽、浙江、江西、福建、广东、广西、海南、四川、贵州及越南(北部)等地区^[1]。《中华本草》^[2]和《福建药物志》^[3]记载本品的藤茎、根、树脂均入药,藤茎理气止痛,主治胸胁痛、胃脘痛、腹痛、劳伤疼痛;根舒筋活络、强壮筋骨,主治腰腿痛、关节痛、跌打损伤、骨折;树脂能行气止痛、止血,主治胸胁痛、胃脘痛、腹痛。笔者通过实地调查研究,发现有少部分藤黄檀受砍伤或台风折伤以及虫蚁咬伤藤茎的伤口处出现一层薄的红褐色树脂与木质部的混合物(以下称结香树脂),目前,有关藤黄檀研究主要集中在植物品种鉴别^[1]、成分分析^[4]等方面,有关这种结香树脂的相关研究鲜见报道,该研究对其性状特征进行了描述,对其三向切面、粉末及解离组织等显微特征进行了研究,以期为其开发利用提供科学依据。

1 材料与方

1.1 试材 藤黄檀

基金项目 珠海进出口公共技术服务平台产学研协同创新计划(IETP201901009, IETP202101006);广东省教育厅普通高校特色创新项目(2020KTSX374);广东大学生科技创新培育专项(PDJH2021b1014)。

作者简介 徐森锋(1980—),男,广东梅州人,高级农艺师,硕士,从事物种资源鉴别与应用研究。*通信作者,高级工程师,硕士,从事香药两用药物研究。

收稿日期 2021-07-08;修回日期 2022-02-28

会王祥红高级工程师鉴定为豆科黄檀属植物藤黄檀(*Dalbergia hancei* Benth.)的藤茎。用勾刀勾取含有树脂的藤茎样品置于研钵中加入液氮粉碎,过60目筛,置于干燥柜中干燥备用,留存样品保存于拱北海关技术中心植物检疫实验室。试验所用试剂均为分析纯。

1.2 仪器 Zeiss Scope A1 生物显微镜,卡尔·蔡司公司;Leica RM2255 型旋转式切片机,上海徕卡仪器有限公司;Radwag AS220 电子天平,瑞德威(深圳)有限公司;Binder FD240 热风循环烘箱,德国宾得有限公司;数控超声波仪 KQ-700DV,昆山超声仪器有限公司;恒温水浴锅 SY11-Ni,北京精科华瑞仪器有限公司。

1.3 方法

1.3.1 性状鉴别。通过实地考察、调研,观察藤黄檀植物的生长环境和形态特征,采集含有树脂的藤茎标本并记录其形状、颜色、质地、气味等外观特征。

1.3.2 显微鉴别。

1.3.2.1 三切面显微鉴别。采用常规木材制片法(取材、软化、切片、染色、脱水、透明、封片)制备藤黄檀的三向切面的永久玻片,在显微镜下观察记录拍照。

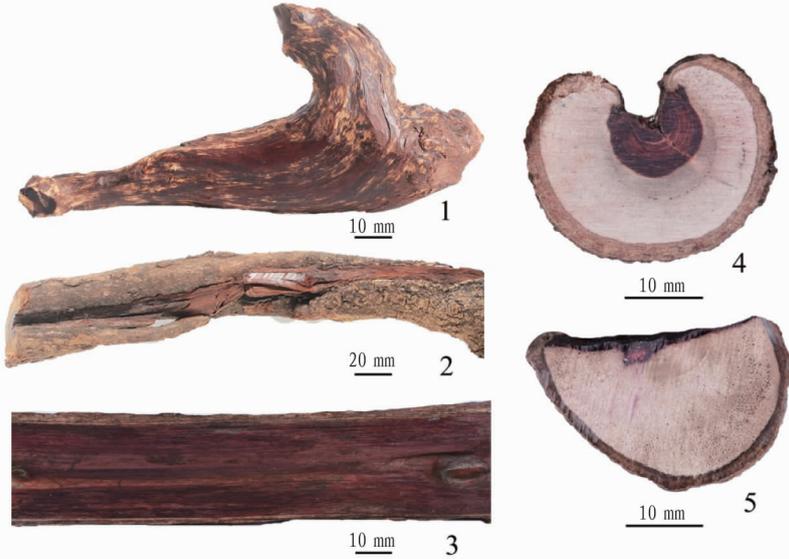
1.3.2.2 粉末显微鉴别。取藤黄檀样品粉末,挑取少许置于载玻片上,滴加适量的水合氯醛试剂,加热至透明1~2次,滴少量稀甘油盖上盖玻片,在显微镜下观察记录拍照。

1.3.2.3 解离组织显微鉴别。将样品切成适宜薄片(长约1.0 cm、宽约0.5 cm),置于试管内,加入双蒸水水浴(100 ℃)加热软化约7 d,排空样品内空气。倒掉双蒸水,加入6% H₂O₂:冰醋酸=1:1的溶液没过软化后样品,将烧杯用锡箔纸封口后置于60 ℃烘箱中24 h,至木材样品变白、结构松散、便于离析后取出。倒掉离析液,用双蒸水清洗至呈中性为止。用镊子挑取适量变白组织,置于试管中,加入适量双蒸

水进行超声处理10 min,沉淀,吸取底部溶液2~3滴置于载玻片上,滴番红染色液染色,制片镜检观察拍照。

2 结果与分析

2.1 性状鉴别 藤黄檀藤茎呈不规则的长圆柱形、半圆柱形或块状,有时可见扭曲状;结香树脂部位表面木纹粗,呈红棕色、暗褐色或紫褐色,油性足者质地坚硬;切面明显可见管孔,棕褐色;味辛;火烧时冒黑烟,气味香,有油状物渗出(图1)。



注:1.剔除白皮后的结香树脂部分;2~3.结香藤茎侧面观;4~5.结香藤茎横断面

Note:1.The resinous part after removing the white skin;2~3.The side view of the stem of *Dalbergia hancei*;4~5.The cross section of the stem of *Dalbergia hancei*

图1 藤黄檀性状特征

Fig.1 Characters of *Dalbergia hancei*

2.2 显微鉴别

2.2.1 三向切面微观特征。

2.2.1.1 横切面。导管为卵圆形及圆形,平均10个/mm²;单管孔,少数呈短径列复管孔(2~3个),管孔团偶见;散生;壁薄至厚(12 μm);最大弦径254 μm或以上,多数100~200 μm;含深色树胶;螺线加厚缺失。管间纹孔式互列,系附物纹孔,椭圆形,具多角形轮廓。轴向薄壁组织量多,傍管状,离管带状及少数环管束状,宽2~7个细胞,多数3~5个。木纤维壁厚;叠生呈弦向带状,单纹孔或具狭缘,椭圆形或多角形(图2A)。

2.2.1.2 弦切面。木射线非叠生,呈长纺锤形或在中部窄成一个细胞;单列少,多列宽2~5个细胞,多数为2~3列,稀5列,高7~56个细胞,部分细胞含红棕色分泌物。导管呈矩形或矩圆形,两端平截或稍偏斜(图2B)。

2.2.1.3 径切面。木射线细胞异型,多为横卧长方形,少数方形和直立形,内偶见草酸钙方晶。轴向薄壁组织近叠生,细胞长方形或近似长方形,内含红棕色分泌物,可见含晶细胞(图2C)。

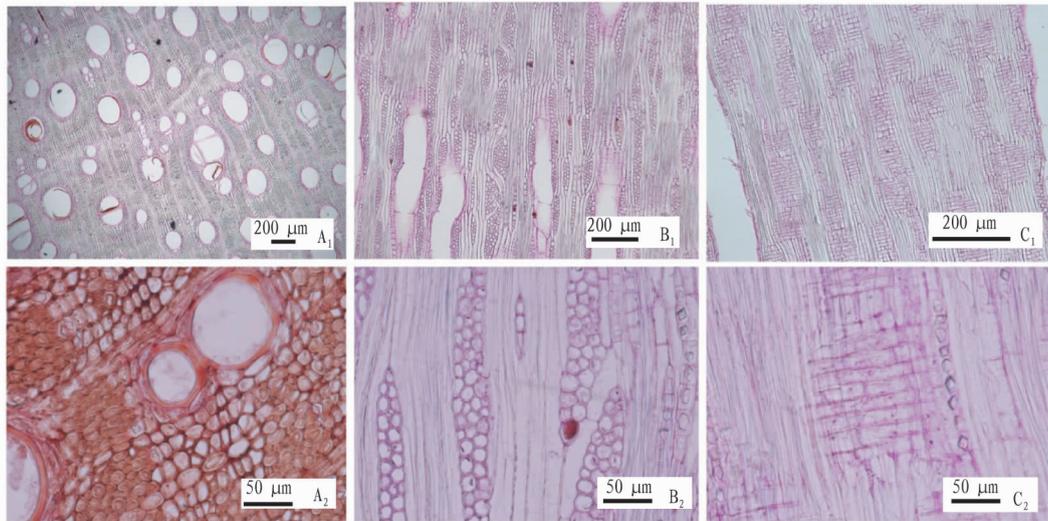
2.2.2 粉末微观特征。粉末呈红棕色或紫褐色。①木纤维及纤维管胞:细长,多呈束状,壁稍厚,具明显纹孔。②射线细胞:可见径切面和弦切面射线细胞组织,细胞宽1~4列,常

见2列,个别细胞腔内可见棕色色素块填充。细胞壁连珠状增厚,纹孔孔沟明显。③导管:常破碎,淡黄色或红棕色。具缘纹孔排列紧密,互列或对列式,纹孔口短缝状,常2至数个横向排列呈线状,导管中常见红棕色色素块。④木薄壁细胞:长方形或长条形,纹孔明显。傍管木薄壁细胞常与导管碎片相连,长方形或类方形,壁增厚,纹孔较多。⑤色素块:多,淡黄色或红棕色,呈不规则块状,大小不一。⑥草酸钙方晶:多,常破碎,呈类方形或多面体,散在。具体详见图3。

2.2.3 解离组织显微特征。木纤维细胞多数呈梭性,两端渐尖,略弯曲,中间略膨大,长240~930 μm,直径10~25 μm,细胞壁较薄,径向壁上具单斜向纹孔,细胞腔狭长。导管呈长圆柱形或矩圆形,两端平截或稍斜,长120~310 μm,直径40~320 μm,具缘纹孔椭圆形,排列紧密,互列或对列式。木薄壁细胞呈纺锤形或近长方形,具有单纹孔,偶见边缘呈波浪突起,边缘呈锯齿状少见,长50~190 μm,直径15~35 μm。木射线细胞为普通横卧长方形射线细胞和方形射线细胞,长20~70 μm,宽15~40 μm,壁连珠状增厚,具单纹孔。具体详见图4。

3 小结与讨论

古今文献少有记载藤黄檀的结香树脂。近年来,王祥红等^[5-7]考证认为这种结香树脂是古代一种香药两用的物质降

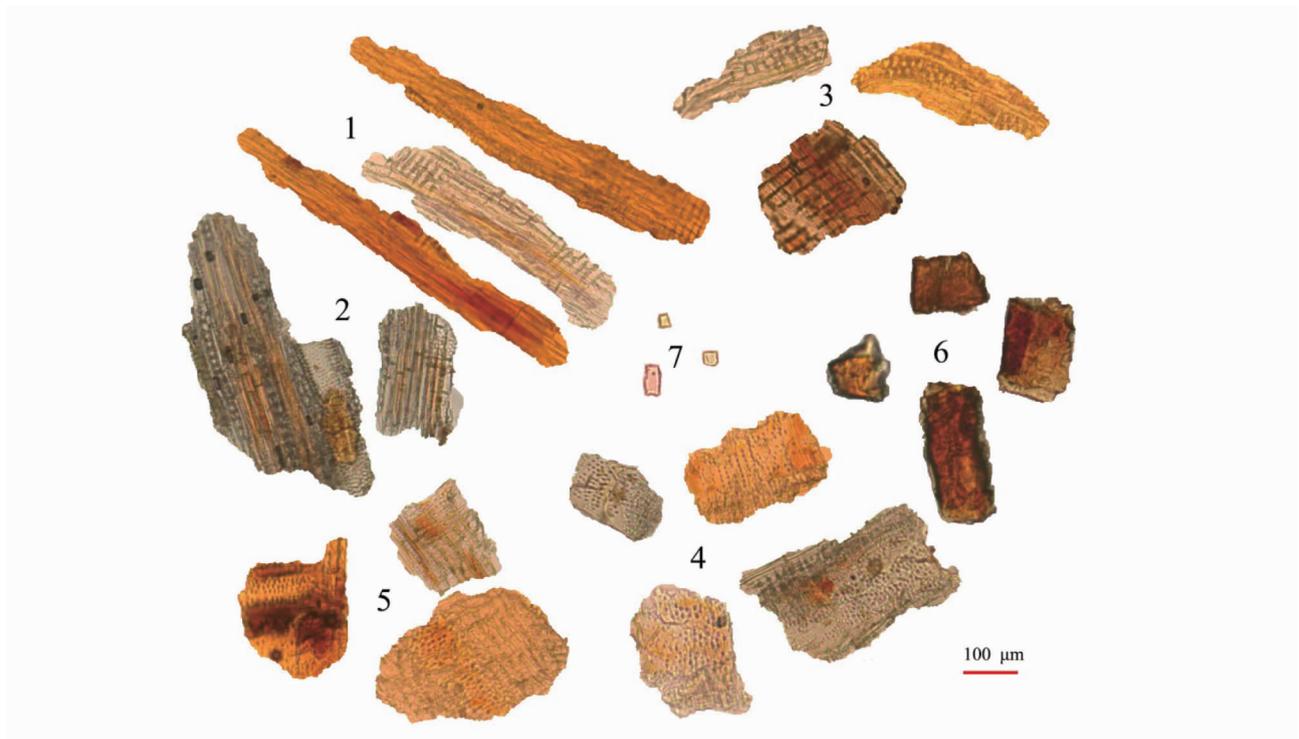


注:A.横切面;B.弦切面;C.径切面

Note: A.Transverse section;B.Chord section;C.Radial section

图 2 藤黄檀三切面显微特征

Fig.2 Microscopic characteristics of three sections of *Dalbergia hancei*



注:1.木纤维;2.纤维管胞;3.木射线;4.导管;5.木薄壁细胞;6.色素块;7.草酸钙方晶

Note: 1.Wood fiber;2.Fiber tracheid;3.Wood ray;4.Vessel;5.Wood parenchyma;6.Pigment block;7.Calcium oxalate cube

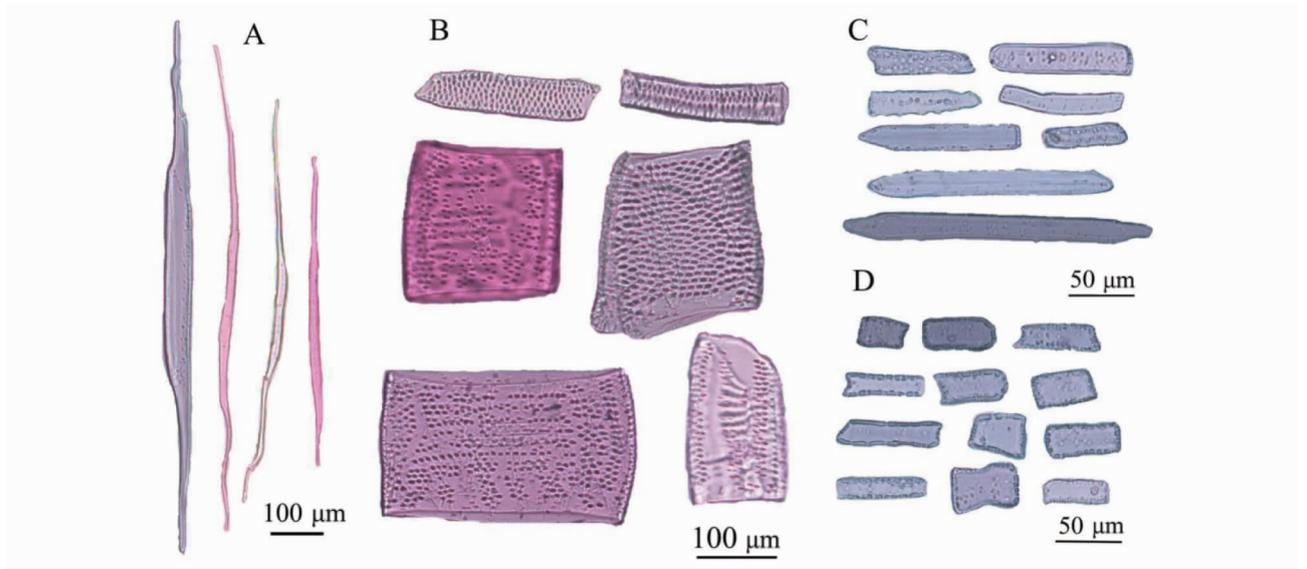
图 3 藤黄檀粉末显微特征

Fig.3 Microscopic characteristics of *Dalbergia hancei* powder

真香的来源之一。根据笔者实地考察,藤黄檀少数植株的老茎或根,在受到台风折伤和虫蚁咬伤后可以产生这种树脂,如果条件(持续真菌感染)适合,树脂会逐渐增大或加厚,不断加厚的树脂会堵塞导管,导致藤茎枯死而倒架于地面或埋入浅土与枯叶中,经年以后,没有树脂的木质腐化脱落,只剩下含树脂的木质部分。这与目前香药市场风行的降真香(其来源主要为两粤黄檀、红果黄檀、斜叶檀)结香原理完全一

致。目前公认其基原植物为豆科黄檀属藤本植物,由于古本草对藤本来源的降真香性状及植物基原描述含糊不清,并不能精确到植物学上的“种”,实际上市面流通的也是同属多种植物,而藤黄檀的自然分布与古籍^[8]中记载的降真香产地高度重合,结合它亦可产生香树脂的事实,表明藤黄檀也是降真香的基原植物之一。

该研究首次提供了藤黄檀结香树脂的整体性状特征、三



注: A.木纤维细胞;B.导管细胞;C.木薄壁细胞;D.木射线细胞

Note: A.Wood fiber cells;B.Duct cells;C.Wood parenchyma cells;D.Wood ray cells

图4 藤黄檀解离组织显微特征

Fig.4 Microscopic characteristics of dissociated tissue of *Dalbergia hancei*

向切面、粉末与解离组织的显微特征,为中药藤黄檀结香树脂鉴定提供方法和依据。木材的鉴定常采用包括形态特征^[9-10]、理化分析^[11-12]、气相色谱质谱联用^[13]以及DNA条形码新技术^[14-16]等方法,然而传统的形态鉴定仍旧是主要的木材鉴别方法。该研究结果显示藤黄檀藤茎呈不规则圆柱形或长条块片状,结香树脂部位呈红棕色或紫褐色,断面清晰可见导管孔,味辛。显微鉴别结果显示,藤黄檀横切面导管多为单管孔及少数径列复管孔,轴向薄壁组织丰富呈带状及傍管状;弦切面木射线非叠生,宽1~4列,高7~56个细胞;径切面木射线组织异型单列及多列。另外粉末和解离组织中木纤维、具缘纹孔导管、木薄壁细胞、木射线细胞及草酸钙方晶等形态特征也可作为藤黄檀结香树脂药材的鉴别依据。

参考文献

- [1] 中国科学院中国植物志编辑委员会.中国植物志:第40卷[M].北京:科学出版社,1994:108.
- [2] 国家中医药管理局《中华本草》编委会.中华本草:第4册[M].上海:上海科学技术出版社,1999:432-433.
- [3] 福建省中医研究所.福建植物志:第2册[M].福州:福建科学技术出版社,1983:513.
- [4] 陈科成,丘琴,陈明伟,等.星点设计-响应面法优选藤黄檀中总黄酮的

提取工艺[J].广西中医药,2018,41(6):64-69.

- [5] 王祥红,王立志.降香与降真香本草考证[J].亚太传统医药,2019,15(1):73-75.
- [6] 王祥红,徐淼锋,王立志,等.藤本古降真香的药学特性概述[J].海峡药学,2020,32(10):22-26.
- [7] 冯辉.海南降真香[M].南昌:二十一世纪出版社集团,2016:10-53.
- [8] 李时珍.本草纲目(校点本):第3册[M].北京:人民卫生出版社,1978:1945.
- [9] 张贝,徐峰.5种假冒降香黄檀木材解剖构造及识别研究[J].绿色科技,2014(9):250-254.
- [10] 马换换,赵维波,张丹雁,等.海南黎药两粤檀性状的显微鉴别研究[J].今日药学,2020,30(5):324-327.
- [11] 殷亚方,李改云,付跃进,等.沉香:LY/T 2904—2017[S].北京:中国标准出版社,2017:1-10.
- [12] 尚丽丽.沉香色谱指纹图谱的构建与应用研究[D].北京:中国林业科学研究院,2018.
- [13] 马若克,陈霞,李英健,等.基于PY-GC-MS鉴别降香黄檀与降真香[J].林产工业,2018,45(3):37-41.
- [14] JIAO L C, YIN Y F, CHENG Y M, et al. DNA barcoding for identification of the endangered species *Aquilaria sinensis*: Comparison of data from heated or aged wood samples[J]. Holzforschung, 2014, 68(4): 487-494.
- [15] YU M, JIAO L C, GUO J, et al. DNA barcoding of voucherized xylarium wood specimens of nine endangered *Dalbergia* species [J]. Planta, 2017, 246(6): 1165-1176.
- [16] 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.

(上接第144页)

- [20] 刘文泰著,陈仁寿,杭爱武点校.御制本草品汇精要[M].上海:上海科学技术出版社,2005:384-385.
- [21] 吴其濬.植物名实图考[M].郑州:河南科学技术出版社,2015:218.
- [22] 中国科学院《中国植物志》编辑委员会.中国植物志:第32卷[M].北京:科学出版社,1978:475.
- [23] 连文琰,冯瑞芝,过立农,等.胡胡(延胡索)类中药的研究:I.本草考证及原植物鉴定[J].中草药,1986,17(6):21-23.
- [24] 常敏毅.日华子本草辑注[M].北京:中国中医药出版社,2016.
- [25] 张元素著,任应秋点校,任延革整理.医学启源[M].北京:中国医药科技出版社,2019.
- [26] 缪希雍撰,夏魁周,赵媛校注.神农本草经疏[M].北京:中国中医药出版社,1997.
- [27] 倪朱谟撰,郑金生,甄雪燕,杨梅香校点.本草汇言[M].北京:中医古籍

出版社,2005.

- [28] 张山雷著,程东旗点校.本草正义[M].福州:福州科学技术出版社,2015.
- [29] 梅全喜,宋叶,金艳,等.国医大师金世元教授谈“浙八味”[J].时珍国医国药,2019,30(3):704-707.
- [30] 凌俊.本草害利[M].北京:中医古籍出版社,1982.
- [31] 陈仁山.药物出产辨[M].广州:广东中医药专门学校,1930.
- [32] 王强.近代中国实业志[M].南京:凤凰出版社,2014.
- [33] 钱信忠.中国本草彩色图鉴[M].北京:人民卫生出版社,1996.
- [34] 于春艳,邱世鑫,包晗,等.延胡索与常见伪品的快速鉴别方法[J].甘肃医药,2018,37(10):932-933.
- [35] 赵达亚,叶晓芳.中华中医药学会学术部.延胡索及其混伪品的鉴别[C]//2005年全国中药研究暨中药房管理学术研讨会论文汇编.北京:北京中医药学会,2005:119-120.