

# 彝药大红袍、鸡根红外光谱的快速、无损分析

杨群<sup>1</sup>, 王怡林<sup>1</sup>, 姚杰<sup>2</sup>, 余惠祥<sup>3</sup>

- 1 楚雄师范学院物理与电子科学系, 云南 楚雄 675000
- 2 南京师范大学分析测试中心, 江苏 南京 210097
- 3 云南省彝药研究所, 云南 楚雄 675000

**摘要** 采用傅里叶变换衰减反射红外光谱法(ATR-FTIR)对2种彝药药材进行了快速无损的红外光谱测定。鸡根的主要特征峰是1726, 1641 cm<sup>-1</sup>(宽峰), 1505 cm<sup>-1</sup>(小峰), 1379 cm<sup>-1</sup>附近为四指小峰, 1244 cm<sup>-1</sup>(小尖峰), 在920~1200 cm<sup>-1</sup>有1个阶梯峰C(最强峰); 大红袍的特征峰是1605 cm<sup>-1</sup>(次强, 单峰), 1512 cm<sup>-1</sup>(小峰), 1438 cm<sup>-1</sup>(小尖峰), 1044 cm<sup>-1</sup>(最强, 单峰)。实验发现2类块根类药材光谱有一共同点, 即由C—O—C振动在1034 cm<sup>-1</sup>处产生的吸收峰最强, 说明彝药块根的红外吸收光谱图主要由碳水化合物木质素、纤维等吸收峰组成。

**主题词** ATR-FTIR; 大红袍; 鸡根; 指纹特征谱

**中图分类号:** O657.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-0593(2006)12-2219-03

## 引言

彝药是彝族人民世代相传的防病治病的药物, 具有独特的作用和使用方法, 具有显著的民族性、传统性和区域性。现今彝药业已成为彝州经济重要的地方产业之一。彝药材指纹图谱获取及用于对彝药的质量控制技术, 对推进彝药产业现代化, 并走向世界起重要作用。

鸡根(汉药名), 呀节(彝药名), 为远志科植物荷包山桂花根。鸡根: 能补虚健胃, 清热解毒, 祛痰除湿。大红袍(汉药名), 依纳扣(彝药名), 其功能是: 收涩止血, 顺气止痛, 清火利湿, 消痛疮<sup>[1]</sup>。

鸡根和大红袍均属典型的彝药药材。

## 1 实验部分

光谱学中的衰减全反射技术是一种表面技术, 它可以在不破坏被观察样品的情况下得到其表面的光谱图。光的穿透深度与入射光的波长和入射角有关

$$d = \frac{\lambda_c}{2\sqrt{\sin^2 i - (n_2/n_1)^2}}^{\frac{1}{2}}$$

式中  $d$  为穿透深度,  $\lambda_c$  为人射波长,  $i$  为入射角,  $n_1$  和  $n_2$

分别为锗晶体材料和待测样品的折射率。

本文应用衰减全反射(HATR附件)傅里叶变换红外光谱法测定样品。

实验使用仪器: FTIR Nexus700(NICOLFT)Omni 采样器, 扫描次数64次, 分辨率4 cm<sup>-1</sup>。

彝药药材为大红袍块根和鸡根, 由云南省彝药研究所提供。

## 2 结果与讨论

### 2.1 2种块根类药材的红外光谱分析

图1为鸡根和大红袍的红外光谱图。两种块根类药材的光谱形状有些相似之处: 在1034 cm<sup>-1</sup>附近均为强吸收(主峰), 1641 cm<sup>-1</sup>处为弱吸收, 在1641, 1034 cm<sup>-1</sup>间有许多小峰组成。由于1034 cm<sup>-1</sup>为C—O—C的伸缩振动峰, 该峰是纤维素的特征峰<sup>[2,3]</sup>; 1641 cm<sup>-1</sup>附近为C=C伸缩振动峰, 是酰胺I带的特征峰。与淀粉和纤维的光谱对比可以看出, 块根类药材的主要成分是纤维素和淀粉。但鸡根光谱在1726 cm<sup>-1</sup>处还有一小峰, 在主峰(双峰1058, 1034 cm<sup>-1</sup>)左侧还有2个小肩峰(1058, 1034 cm<sup>-1</sup>), 而大红袍的光谱在这2处都没有明显的峰。此外鸡根光谱在1508~1244 cm<sup>-1</sup>区有1个明显的小四指峰, 和一单峰1244 cm<sup>-1</sup>, 而大

收稿日期: 2005-09-28, 修订日期: 2005-11-28

基金项目: 楚雄州科技计划资助项目(05-ZKJH061)资助

作者简介: 杨群, 1946年生, 楚雄师范学院物理与电子科学系教授

红袍光谱在此区间只有  $1\ 444\ \text{cm}^{-1}$  比较明显。

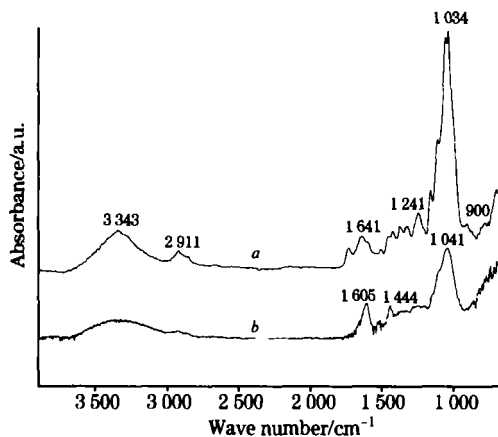


Fig 1 Infrared spectra of drugs

a: Jigeng; b: Dahongpao

鸡根的主要特征峰是  $1\ 726\ \text{cm}^{-1}$  (小峰),  $1\ 641\ \text{cm}^{-1}$  (宽峰),  $1\ 505\ \text{cm}^{-1}$  (小峰),  $1\ 379\ \text{cm}^{-1}$  附近为小四指峰,  $1\ 244\ \text{cm}^{-1}$  (小尖峰), 在  $1\ 200\sim 920\ \text{cm}^{-1}$  有一个最强的阶梯峰 C (主峰)<sup>[4]</sup>; 大红袍的特征峰是  $1\ 605\ \text{cm}^{-1}$  (次强单峰)  $1\ 512\ \text{cm}^{-1}$  (小峰),  $1\ 444\ \text{cm}^{-1}$  (小尖峰),  $1\ 041\ \text{cm}^{-1}$  (最强, 单

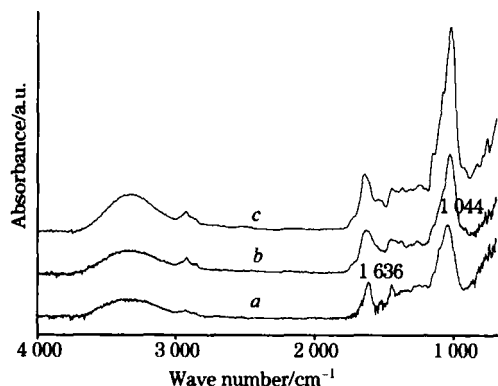


Fig 2 Infrared spectra of Dashaopao root

a: Core of root; b: Outbord of hull; c: Inbord of hull

峰)。

图 2 为大红袍块根不同部位的光谱。整体观察大红袍块根的根心与根皮的图谱差别较大, 而根皮外侧和内侧的比较类似, 但仍有细微的差别。可以明显看出, 3 个部分的图谱在  $1\ 044\ \text{cm}^{-1}$  处的吸收峰均最强, 表明大红袍块根 3 个部分的主要成分都是纤维素。但其相对吸光度比有差异,  $A_{1\ 044}/A_{1\ 636}$ , 根皮内、外侧均大于根芯。根皮的内外侧光谱的主峰也有微小的不同, 如根皮内侧图谱主峰左侧有 2 个小肩峰, 而根皮图谱主峰则没有, 表明即使是根皮的内、外侧, 其组分也有差异, 这说明红外指纹谱能相当精确的反映了药材不同部位的宏观性质。

## 2.2 结论

以上实验表明, ATR-FTIR 光谱方法, 可以快速、无损、准确地鉴别 2 种彝药块根药材, 并且可以反映药材不同部位的成分之间的微小差异。

鸡根的特征峰是  $1\ 726, 1\ 644\ \text{cm}^{-1}$  (宽峰),  $1\ 505\ \text{cm}^{-1}$  (小峰),  $1\ 379\ \text{cm}^{-1}$  附近有五指峰,  $1\ 244\ \text{cm}^{-1}$  (小尖峰), 在  $920\sim 1\ 200\ \text{cm}^{-1}$  范围内有 1 个阶梯峰 C, 强峰左侧有 2 个小尖峰  $1\ 162, 1\ 109\ \text{cm}^{-1}$ 。大红袍的光谱在  $920\sim 1\ 200\ \text{cm}^{-1}$ , 有 1 个中等的尖峰 ( $1\ 641\ \text{cm}^{-1}$ )。这 2 种药材的吸收峰位于表 1 (a 为鸡根, b 为大红袍)。

鸡根和大红袍都块根状药材, 在  $920\sim 1\ 200\ \text{cm}^{-1}$  范围内, 它们都具有一个较强的吸收峰, 表明其主要成分是纤维素。

Table 1 The main IR bands of the compounds of different of Jigen and Dahongpao

Sample	The peak wavenumbers/ $\text{cm}^{-1}$
a	2 911(弱), 1 726(弱), 1 641(弱), 1 505(弱), 1 458(弱), 1 237(中), 1 034(强), 900(弱)
b	—, —, —, 1 605(中), 1 512(弱), 1 438(弱), —, 1 044(强)

鸡根和大红袍的特征谱为这两类彝药的鉴定和分析提供了快速、有效、和准确的方法, 为用药的准确安全和有效提供了保证。

## 参 考 文 献

- [1] YANG Bei lei, YU Huǐ xiang, et al(杨本雷, 余惠祥, 等). Chinese Yi Minority Medicine(中国彝族药学·第 1 版). Kunming: National Publishing Company of Yunnan(昆明: 云南民族出版社), 2004. 201, 585.
- [2] HAN Rur ping, YIN Jiǎn si, LI Hong kui, et al(韩润平, 尹健四, 李宏魁, 等). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 2004, 24(11)(增刊): 185.
- [3] ZHAO De zhang, LIU Gang(赵德璋, 刘刚). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 2004, 24(11)(增刊): 159.
- [4] SUN Sr qin, ZHOU Qun, QIN Zhu(孙素琴, 周群, 秦竹). Atlas of Two Dimensional Correlation Infrared Spectroscopy for Traditional Chinese Medicinal Identification(中药二维相关红外光谱鉴定图). Beijing: Chemical Industry Press(北京: 化学工业出版社), 2003.

## A Rapid and Nondestructive Study of Yi Herbs Dahongpao and Jigen with Fourier Transform Infrared Spectroscopy

YANG Qun<sup>1</sup>, WANG Yi lin<sup>1</sup>, YAO Jie<sup>2</sup>, YU Huǐ xiang<sup>3</sup>

1. Department of Physics and Electronic Science, Chuxiong Normal University, Chuxiong 675000, China

2. Analyses and Testing Center, Nanjing Normal University, Nanjing 210097, China

3. The Institute of Yi Medicine, Province of Yunnan, Chuxiong 675000, China

**Abstract** Two Yi herbs were studied by ATR Fourier transform infrared spectroscopy in the present paper. The main characteristic peaks of Jigen are:  $1\ 726$  and  $1\ 641\ \text{cm}^{-1}$  (broad peak),  $1\ 505\ \text{cm}^{-1}$  (small peak), four finger small peaks near  $1\ 379\ \text{cm}^{-1}$ ,  $1\ 244\ \text{cm}^{-1}$  (small sharp peak),  $1\ 512\ \text{cm}^{-1}$  (small peak),  $1\ 438\ \text{cm}^{-1}$  (small sharp peak), and  $1\ 044\ \text{cm}^{-1}$  (strong, single peak). The results show that Jigen and Dahongpao have different characteristic infrared spectra. FTIR has proved to be a rapid, simple and nondestructive method to discriminate Yi herbs. Besides, test indicates that the two Yi herbs have a characteristic in common: absorbance at  $1\ 034\ \text{cm}^{-1}$  is the strongest, which is attributed to stretching of C—O—C, indicating that the spectra of the Yi herbs root is mainly composed of the adsorption of carbohydrates, lignin, cellulose etc.

**Keywords** ATR FTIR; Dahongpao; Jigen; Infrared finger spectra

(Received Sep. 28, 2005; accepted Nov. 28, 2005)