# 傅里叶变换红外光谱分析三种彝药材

冯 丽　杨 群[①a]　王怡林[a]
(哈尔滨师范大学呼兰学院物理系　哈尔滨市呼兰区　150500)
a(云南省楚雄师范学院物理与电子科学系　云南省楚雄市鹿城南路461号　675000)

摘　要　傅里叶变换红外光谱研究三种彝药材的指纹图谱,并初步分析了它们的有效药物成分和图谱的关系。在金丝杜仲的块根中,淀粉纤维素含量高,而在真金草和回心草中,纤维素和蛋白质的含量更高些。实验发现,金丝杜仲的止血功能和溶血功能可能与所含鞣质类物质和四环三萜类成分有关。真金草的抗梅毒作用可能源于其中的生物碱的生理活性,其活血作用也与四环三萜类物质成分有关,所含多糖和苷则对治疗肝炎有效。回心草的安神作用可能与所含的三萜皂元成分有关,三萜皂元具有安定作用。利用傅里叶变换红外光谱法可以方便、快速和准确地分析中药材的某些有效成分,文章对三种药材的部分药物疗效在分子水平上给出了一定的科学依据。

关键词　傅里叶变换红外光谱,彝药材,药物有效成分。
中图分类号: O657.33　　文献标识码: A　　文章编号: 1004-8138(2007)04-0542-04

## 1　前言

近10多年来,植物来源的天然药物研究发展十分活跃,地域性、民族性十分突出的彝药作为我国传统中药的一部分,也面临着前所未有的挑战和机遇。对彝药的光谱研究,也是彝药现代化和与国际接轨的重要内容之一。目前国内对中药材的研究,除了分析药物的主要成分及对其指纹图谱的提取外,还特别注重对其主要成分以外的含量较少的具有药用价值的生物活性物质(称为有效成分)的研究。

本文利用傅里叶变换红外光谱研究了三种彝药的指纹图谱和其有效成分。红外光谱分析具有成本低、快速、方便和准确等分析优势。

彝药材金丝杜仲(Jinshi duzhong),真金草(Grass zhengin)和回心草(Grass heixin)由云南省楚雄彝药研究所提供。金丝杜仲(又称土杜仲),彝名叫矣色阿,以块根入药。功能:接骨止血、活血通络、祛风除湿;彝医应用:跌打劳伤、骨折、刀伤。真金草,彝名:赊者诗,全草入药。功能:祛风除湿、活血调经、消肿止痛;彝医应用:治风湿腰痛,梅毒、肝硬化和水肿。回心草,彝名:尼朋诗,全草入药。功能:养心安神、补肾;彝药应用:心悸、失眠、头晕眼干涩[1]。

## 2　实验部分

### 2.1　仪器及测试条件

FT-IR Nexus 670 傅里叶变换红外光谱仪(美国 Nicolet 公司),光谱范围 4000—400$cm^{-1}$,扫描次数32次,分辨率 4$cm^{-1}$。

① 联系人:电话:(0878)3100720;手机:(0)13708781236;E-mail: yangqun@cxtc.edu.cn
作者简介:冯丽(1957—),女,哈尔滨市人,副教授,主要从事教学工作及激光光谱应用研究。
收稿日期:2007-03-07;接受日期:2007-04-09
© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.c

用 KBr 压片法测定。

## 3　结果与讨论

### 3.1　实验结果

三种药材的 FT IR 见图 1、图 2 和图 3。

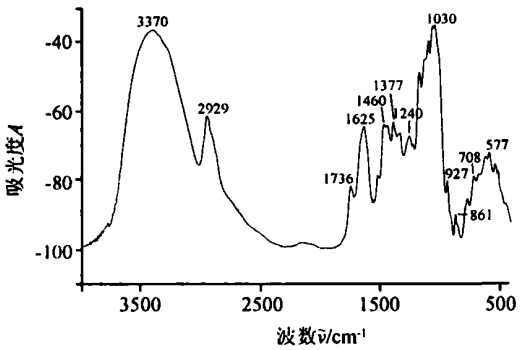


图 1　金丝杜仲的红外光谱图

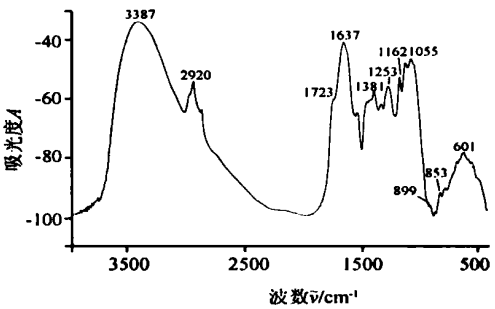


图 2　真金草的红外光谱图

三种药材红外指纹图谱的主要特征吸收峰列于表 1。

表 1　三种药材红外指纹图谱的主要特征吸收峰

| 金丝杜仲 | | | 真金草 | | | 回心草 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 序号 | 峰位($cm^{-1}$) | 强度 | 序号 | 峰位($cm^{-1}$) | 强度 | 序号 | 峰位($cm^{-1}$) | 强度 |
| 1 | 3370 | s | 1 | 3400 | s | 1 | 3401 | s |
| 2 | 2929 | s | 2 | 2920 | m | 2 | 2922 | m |
| 3 | 1736 | m | 3 | 1723 | m | 3 | 1720 | w |
| 4 | 1625 | s | 4 | 1637 | s | 4 | 1640 | s |
| 5 | 1460 | m | 5 | 1443 | w | 5 | 1424 | w |
| 6 | 1377 | m | 6 | 1381 | w | 6 | 1377 | w |
| 7 | 1237 | w | 7 | 1253 | m | 7 | 1246 | w |
| 8 | 1155 | m | 8 | 1162 | m | 8 | 1156 | w |
| 9 | 1030 | s | 9 | 1055 | s | 9 | 1034 | s |
| 10 | 927 | s | 10 | 899 | w | 10 | 767 | s |
| 11 | 768 | s | 11 | 853 | w | 11 | 531 | m |
| 12 | 527 | s | 12 | 601 | w | 12 | 470 | w |

注: 强度 s、m、w 分别表示弱、中等、强。

### 3.2　三种药材的红外光谱比较

三种药材中, 图 1 所示的金丝杜仲是块根入药, 表皮内层呈金黄色, 图 2 和图 3 所示的真金草和回心草是全草入药。我们测试的主要是叶、茎, 真金草属大叶子型植物, 回心草是丝状草。在金丝杜仲的块根中, 在 930—450$cm^{-1}$范围内含有较多的吸收峰, 对比淀粉的吸收峰可知块根中含有较多的淀粉及糖类物质[2]。在三种药材中都含有酰胺Ⅰ、酰胺Ⅱ的吸收峰(1637$cm^{-1}$, 1546$cm^{-1}$处)、木素和纤维素的吸收峰(在 1034$cm^{-1}$附近有强吸收峰)。但可明显看出, 在杜仲块根中淀粉、纤维素含量较

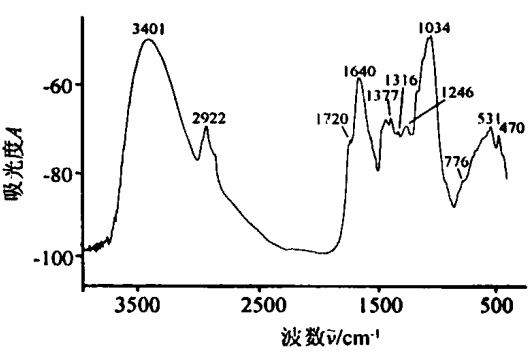


图 3　回心草的红外光谱图

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.c

多,在真金草和回心草药中,蛋白质含量较块根多,纤维素、淀粉含量则较少。

### 3.3 三种药材中的有效成分分析

#### 3.3.1 金丝杜仲的止血与活血作用

在图 1 中,金丝杜仲含有较强的 1736cm$^{-1}$吸收峰、1377cm$^{-1}$和 1240cm$^{-1}$吸收峰。按文献[2],鞣质类药材在 1710—1736cm$^{-1}$有一明显的 α,β-不饱和酯键的红外吸收峰,在金丝杜仲图谱中 1736cm$^{-1}$吸收峰的存在表明其中可能含有鞣质成分。又据文献[3],1736cm$^{-1}$吸收峰为生物碱六元环内酯的吸收峰,生物碱存在于植物的叶、树皮等中。这意味着该药材中的 1736cm$^{-1}$峰还可能源于药材中的生物碱。即产生 1736cm$^{-1}$峰有两种可能的因素。

由植物成分的生理活性知,鞣质成分具有收敛、止血的作用[3];而生物碱则具有抗菌、抗病毒作用。金丝杜仲的止血作用有可能与其中的鞣质成分有关,其活血作用则可能源于其中所含的四环三萜类物质,因其吸收峰为 1377cm$^{-1}$和 1237cm$^{-1}$(见图 1),它们由四环三萜类物质的吸收产生[3]。

由上述分析,给出了金丝杜仲的止血和活血作用的分子解释。

#### 3.3.2 真金草中的有效成分

见图 2 所示,真金草 IR 图谱中含有 1723cm$^{-1}$吸收峰,按文献[3],该峰可能为生物碱六元环酮的吸收峰;真金草还有 1381cm$^{-1}$和 1253cm$^{-1}$峰,它也是四环三萜质含物的吸收峰;在 899cm$^{-1}$处和 853cm$^{-1}$的峰则是多糖和苷的吸收峰。据上面的分析,1723cm$^{-1}$吸收峰对应的生物碱成分,具有抗菌、抗病毒作用。由此可知真金草的活血作用可能来源于四环三萜物质成分,治梅毒作用很可能与生物碱具有的抗病毒活性有关。多糖和苷则对治疗肝炎具有一定的生物活性[3]。

#### 3.3.3 回心草的有效成分分析

回心草具有养心安神作用,可治疗心悸、失眠和头晕。

在图 3 中,回心草红外图谱有四环三萜皂元的吸收峰,即 1377cm$^{-1}$、1316cm$^{-1}$和 1246cm$^{-1}$吸收峰,它们分别为乌苏烷型三萜在 *A* 区和 *B* 区的吸收峰,据文献[3],三萜皂苷元有安定作用。常见的医治神衰的几种安神药物为五味子、刺五加和灵芝。据文献[2],五味子的红外吸收峰有:1379cm$^{-1}$和 1236cm$^{-1}$;刺五加的红外吸收峰有 1372cm$^{-1}$、1317cm$^{-1}$和 1270cm$^{-1}$;灵芝的也有:1371cm$^{-1}$和 1252cm$^{-1}$。它们与回心草的上述吸收峰比较相似。由此可以推断:回心草中的四环三萜皂元具有安神的药效。

## 4 结论

(1) 利用傅里叶变换红外光谱可以方便、快速和准确地提取三种彝药的指纹图谱。

(2) 块根类药材中淀粉纤维素含量比较高,在全草类药材中,则纤维素和蛋白质含量较比块根多。

(3) 金丝杜仲的止血、活血功效与鞣质的四环三萜物质成分的吸收峰有关;真金草的活血、抗病毒作用与四环之萜和生物碱的生物活性有关。回心草的安神作用可能与红外图谱中的 1377cm$^{-1}$、1316cm$^{-1}$和 1246cm$^{-1}$吸收带有关,源于三萜皂苷元成分的作用。

## 参考文献

[1] 杨本雷,余惠祥. 中国彝族药学[M]. 昆明:云南民族工业版社,2004. 533,467,236.

[2] 孙素琴,周群,秦竹. 中药二维相关红外光谱鉴定图[M]. 北京:化学工业出版社,2003. 20,436.

[3] 陈业高主编. 植物化学成分[M]. 北京:化学工业出版社,2004. 180,240,254.

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.c

# Study on Three Kind of Yi Ethnic Herbal Medicine by FTIR Spectrometry

FENG Li　YANG Qun　WANG Yi-Lin[a]
(*Department of Physics, Harbin Normal University-Hulan College, Harbin* 150500, *P. R. China*)
a(*Department of Physics and Electronic Science, Chuxiong Normal University, Chuxiong, Yunnan* 675000, *P. R. China*)

**Abstract**　The FTIR fingerprint spectra of three Yi Ethnic herb medicines, and the effective composition of herbs were analyzed and studied. The contents of starch and cellulose are high in jinsi duzhong block root, but the zhenjin grass and huixin grass are more abundant of cellulose and protein. The hemostadial action is related to the tannins kind compounds, while an activing blood is related to the tetracydie triterpenoids. The action resisting is related to activity of alkaloid, its active blood is related to tetracycline triterpenoids. The lentinan in the zhenjin grass action to treatment hepatitis is related to triterpenoid sapogenins invariability, calming nerves related to tritepenoid sapogenins. FTIR spectrum is very fast, simple, and reliable to analyze effective composition of herbs.

**Key words**　FT IR Spectrometry, Yi Herb Medicine, Effective Composition of Herbs.

本刊论文发表的正常周期: 2—8 个月

——您的发明创造得到 "优先权"荣誉的必要保障

缩短论文发表周期, 是尽早实现学术论文的社会效益的前提, 也是作者创造性劳动得到尊重、为其在世界上取得 "优先权"荣誉的必要保障, 因为发明创造的 "优先权"通常是以出版时间为准的。因此, 本刊在严格保证质量的条件下, 把尽快发表作者的论文, 视为自己的神圣职责。

来稿要符合 "《光谱实验室》投稿须知"(见本刊 1994- 2003 年每年第 1 期)、特别是其中第 4—7 项要求, 做到 "齐、清、定"("齐"即全稿包括表、图和照片等齐全, 符合本刊对稿件的各项要求; "清"即书写清楚, 段落分明, 便于排版和校对; "定"即做到稿件内容完整, 在排校过程中无须增删修改) 是保证论文质量不可缺少的条件。如果您希望论文早日发表(如 2—8 个月), 请务必按 "须知"写稿。

如果来稿附有同行专家评语及单位推荐信, 论文还可以更快发表(0.5—2 个月)。

来稿请用 Word 或北大方正排版, 用电子邮件发到本部电子信箱[E-mail: 1) gpsys@263.net; 2) gpsys81@citiz.net; 3) gpss@chinajournal.net.cn; 4) gpsys@periodicals.net.cn]。为避免某一电子信箱的服务器发生故障而延误收稿, 建议作者向本刊几个信箱同时发送电子邮件, 并请作者发了邮件后, 打电话通知编辑部, 以便及时查询; 在尚未开通电子邮件业务的情况下, 作者也可向本刊投稿处直接邮寄纸质稿件两份。稿件邮寄地址: 北京市 81 信箱 66 分箱　《光谱实验室》编辑部联络处　刘建林, 100095。

本刊收到作者来稿后, 都会在 16 小时(遇公休日顺延) 内发出 "关于收到稿件的通知"。因此, 作者发送稿件后 5 日以上都没有消息, 一定要及时来电查询。

一篇论文出版, 常常需要反复沟通 "作者→编辑部→审者→编辑部→作者"之间的联系, 其中与作者的联系是最重要的一环, 一旦脱节, 必然中断编辑过程。因此作者来稿时, 务必将联系人的详细地址、办公室和家中的电话、手机号码、传真号码和电子信箱等(通讯方式要尽可能全) 告诉编辑部, 以便能与您及时联系。否则, 由此而耽误出版由作者自己负责。

《光谱实验室》编辑部

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.c