



光谱成像技术快速鉴别白鲜皮及其伪品八角枫

赵静¹, 庞其昌², 马骥^{3*}, 刘传明³, 王琳², 孟庆霞²

- (1. 华南农业大学 理学院, 广东 广州 510640;
2. 暨南大学 广东省高等学校 光电信息与传感技术重点实验室, 广东 广州 510630;
3. 南方医科大学 中医药学院, 广东 广州 510515)

【摘要】 目的:运用光谱成像技术快速鉴别白鲜皮及其伪品八角枫,为其质量控制提供新的方法。方法:应用电可控液晶滤光光谱成像装置,检测白鲜皮对照品和 5 种不同市售来源的白鲜皮饮片及伪品八角枫。光谱分辨率为 5 nm,光谱覆盖范围为 405 ~ 680 nm,空间分辨率为 50 lp · mm⁻¹。提取白鲜皮特征光谱曲线,采用主成分分析等方法解析,用于白鲜皮及其伪品八角枫的鉴别。结果:光谱成像技术快速检测白鲜皮及其伪品八角枫,其结果与性状、显微及理化鉴定结果相吻合。结论:光谱成像分析技术可用于中药白鲜皮的鉴别,操作方法简便、快速、无损。

【关键词】 白鲜皮;光谱成像分析;真伪鉴别

白鲜皮为芸香科白鲜属 *Dictamnus* 植物白鲜 *Dictamnus dasycarpus* Turcz 的干燥根皮。具有清热解毒,祛风除湿,杀虫等功效。主要活性成分有白鲜碱(dictamnine)、茵芋碱(skimmianine)、崖椒碱(γ -fagarine)等^[1]。据文献记载和市场调查,白鲜皮的伪品主要以八角枫科植物八角枫 *Alangium Chinense* 的树皮和根皮等最为常见^[2]。本实验应用光谱成像对白鲜皮及其伪品八角枫进行了检测,引入白鲜皮对照药材用于白鲜皮饮片的真伪鉴别,以期对白鲜皮质量控制提供一种高效、无损的新方法。

1 材料

1.1 仪器

暨南大学广东省高等学校光电信息与传感技术重点实验室设计研制的中药检测光谱成像装置,核心器件包括:紫外光源及其干涉滤光片、Varispec 液晶电可控滤光器、镜头组、低照度面阵 CMOS、视频采集卡、计算机等^[3]。

1.2 样品与试药

白鲜皮对照药材(中国药品生物制品检定所,批号 120978-200604)。5 种不同市售来源的白鲜皮饮片按中药鉴定常规取样法^[1]抽取。伪品八角枫

根皮和茎皮采自南方医科大学药圃。所有样品(除对照药材外)均分为 2 组,一组由南方医科大学中医药学院刘传明副教授依据 2005 年版《中国药典》白鲜皮项下性状鉴定,显微鉴定及理化鉴定等方法进行鉴定^[4]。另一组在未知情况下,应用光谱成像分析技术进行检测。检品详细信息见表 1。

表 1 样品基本信息

No.	名称	来源	采集日期
1	白鲜皮对照药材	中国药品检定所	2009-09-02
2	白鲜皮饮片	广州二天堂药店	2009-06-29
3	白鲜皮饮片	广东从化街口药店	2009-05-16
4	白鲜皮饮片	广州保健堂药店	2009-06-29
5	白鲜皮饮片	广州德济堂药店	2009-06-30
6	白鲜皮饮片	广州宝芝林药店	2009-07-01
7	八角枫茎皮	南方医科大学药圃	2009-07-01
8	八角枫根皮	南方医科大学药圃	2009-07-01

2 方法

2.1 条件

检测采用单通道、连续光谱扫描方式工作。光源中心波长 254 nm。光谱扫描范围为 405 ~ 680 nm,每帧图像带宽 30 nm,相邻两帧图像间隔为 5 nm。成像镜头聚焦在检品表面;CMOS 接收器的曝光时间为 1 000 ms,与光谱扫描时间同步进行光谱图像采集。最后可得到 1 个由 56 幅光谱图像组成的光谱立方体。

2.2 检测

不经任何处理,将白鲜皮对照药材粉末 0.3 g

[稿件编号] 20091127009

[基金项目] 国家自然科学基金项目(60908038);华南农业大学校长基金(2009X011)

[通信作者] * 马骥,教授,主要从事中药资源与中药质量控制研究,Tel:(020)61640470,E-mail:majilx@yahoo.com.cn

放置在载物台的衬底上进行检测。在获得光谱立方体后,采用带通滤波器进行噪声去除,进而对整个样品所对应的像素统计平均,并归一化获得特征光谱曲线,见图 1。

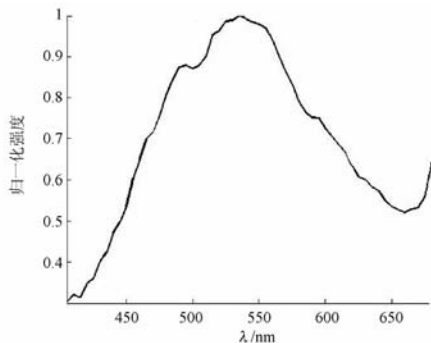


图 1 白鲜皮对照品归一化特征光谱曲线

2.3 法学考察

2.3.1 稳定性试验 取供试品每 24 h 进样 1 次,按 2.1 项下方法测定,连续测定 5 次,对比特征光谱曲线。5 条曲线峰形的相似度(用其协方差量度)均大于 0.95。其特征峰位不变,各特征峰光强波动的不确定度小于或等于测量值的 1.99%。表明供试品在本方法的检测特征中具有较好的稳定性。

2.3.2 精密度试验 取供试品,按 2.1 项下方法,重复测定 5 次,对比特征光谱曲线。5 条曲线峰形的相似度(用其协方差量度)均大于 0.95。其特征峰位不变,各特征峰光强波动的不确定度小于或等于测量值的 1.99%。表明仪器精密度良好。

2.3.3 重复性试验 取供试品 5 份,按 2.1 项下方法进行检测后,对比特征光谱曲线。5 条曲线峰形的相似度(用其协方差量度)均大于 0.95。其特征峰位不变,各特征峰光强波动的不确定度小于或等于测量值的 1.99%。表明本方法的重复性良好。

3 结果

根据 2.1 和 2.2 项下的方法,对表 1 中的 2~8 号饮片进行检测,获得各自的光谱曲线,结果发现 2~6 号样品的光谱曲线与对照药材的光谱曲线总体走势比较接近,而 7,8 号样品的光谱曲线与对照药材的有一定差异。对照药材与 2~6 号样品的归一化光谱曲线,见图 2;对照品与 7,8 号样品的归一化光谱曲线,见图 3。图中实线代表白鲜皮对照药材的光谱曲线,虚线代表检品的光谱曲线。

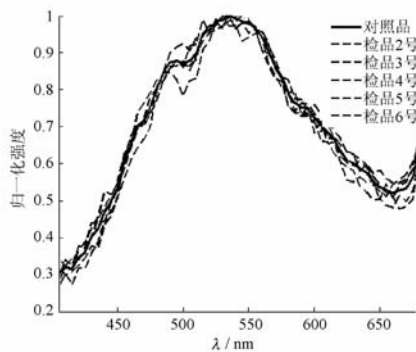


图 2 检品 2~6 号归一化特征光谱曲线

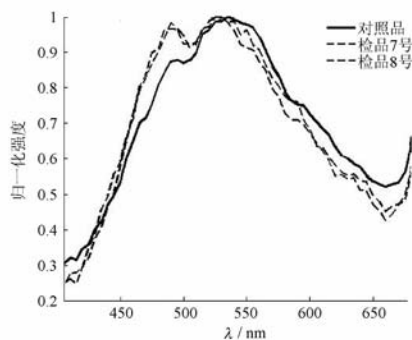


图 3 检品 7,8 号归一化特征光谱曲线

对比图 2,3 可以看出,尽管检品的光谱曲线具有相似性,但 7,8 号检品在 490 nm 处有一突出的波峰,2~6 号检品在该波段处没有明显的波峰。

运用主成分分析方法进行光谱曲线解析。将光谱曲线数据组成一个 8×56 的数据矩阵,重构后的前 5 个主成分的特征贡献率占总特征量的 99.9%,表明主成分分析方法在白鲜皮的光谱曲线解析中能够较好的提取特征,见表 2。

表 2 光谱曲线主成分分析

主成分	特征值	贡献率/%	累积贡献率/%
λ_1	417.763	97.458	97.458
λ_2	4.489	1.047	98.505
λ_3	3.533	0.824	99.329
λ_4	1.370	0.320	99.649
λ_5	1.077	0.251	99.900

从表 2 中可以看出,第一主成分所解释的方差百分比高达 97.458%,远高于其他的主成分,而前 2 个主成分的累计方差已超过了 98%。可见,对于白鲜皮特征光谱曲线的解析,主成分变换可以将绝大

多数的特征信息集中在少数几个主成分中,因此可以用变换后的前几个主成分代替整个特征光谱曲线用于白鲜皮的真伪鉴别。采用白鲜皮对照药材和7个检品的前2个主成分作图,见图4,从图4中可以看到,编号为2~6的检品具有较大的相似特征,编号为7,8的检品具有较大的相似特征。而白鲜皮对照品与编号为2~6的检品更相似,由此判断编号为2~6的检品为正品白鲜皮,编号为7,8的检品为伪品。

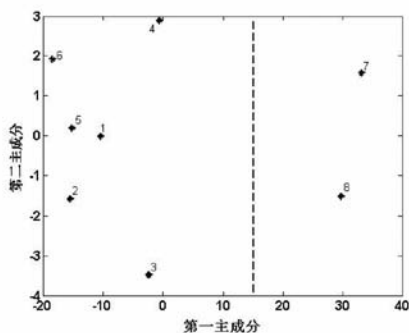


图4 白鲜皮检品主成分分析

作为对照实验,依据2005年版《中国药典》白鲜皮项下的检测方法对7种不同来源白鲜皮做性状、显微及理化鉴定^[6],其结果证实:编号为2~6的

检品是正品白鲜皮,编号为7,8的检品是白鲜皮伪品八角枫。鉴定结果与光谱成像检测结果相吻合。

4 讨论

本实验数据源为荧光多光谱图像,经实验验证在254 nm光源激发下,荧光多光谱图像含有的特征信息量最大。对多光谱图像组成的光谱立方体进行像素级的光谱分析,获取检品的特征光谱曲线。运用主成分分析等方法对特征光谱曲线进行解析后,可以将98%以上的特征信息集中于前2个主成分,用以区分白鲜皮真伪品。同一样品可反复检测,检测过程快速、无损、结果准确。

光谱成像检测及主成分分析的实验结果表明,2~6号检品与对照药材的相似性虽然显著大于7,8号检品,但它们与对照品的相似性并不均等,而各有差异。因此,可以推测不同来源产地白鲜皮饮片的质量存在一定影响。

[参考文献]

- [1] 李家实. 中药鉴定学[M]. 上海:上海科学技术出版社,2008:311.
- [2] 朱水永. 白鲜皮与混用品的鉴别[J]. 海峡药学,2006,18(4):136.
- [3] 赵静,庞其昌,马骥,等. 基于液晶滤波器的连续光谱成像测试装置[J]. 光子学报,2008,37(4):758.
- [4] 中国药典. 一部[S]. 2005:72.

Rapid identification of Cortex Dictamnii pieces and its counterfeit alangium Chinese by spectral imaging method

ZHAO Jing¹, PANG Qichang², MA Ji^{3*}, LIU Chuanming³, WANG Lin², MENG Qingxia²

(1. College of Science, South China Agricultural University, Guangzhou 510640, China;

2. Key Laboratory of Optoelectronic Information and Sensing Technologies, Jinan University, Guangzhou 510630, China;

3. College of Traditional Chinese Medicine, Southern Medical University, Guangzhou 510515, China)

[Abstract] **Objective:** The spectral imaging method was used to quickly identify the Cortex Dictamnii pieces and its counterfeit alangium Chinese, which is a potential method would be applied to control the quality of the Cortex Dictamnii pieces. **Method:** Standard sample, 5 cortex dictamnii samples and its counterfeit alangium Chinese of different sources were tested by the liquid crystal imaging instrument. The spectrum resolution was 5 nm, the spectral range was from 405 nm to 680 nm, and the spatial resolution was 50 lp · mm⁻¹. The characteristic spectrum curves were picked up from spectral cube and principal analysis method was used to analyze the results. **Result:** The identification results by the spectral imaging method accorded well with the results by the traditional biology and chemistry analysis method. **Conclusion:** The spectral imaging analysis method can be used to identify the cortex dictamnii pieces and its counterfeit alangium Chinese. The testing course is convenient, quick and noninvasive.

[Key words] Cortex Dictamnii; spectral imaging analysis; identification of counterfeit

doi: 10.4268/cjcm20101309

[责任编辑 周驰]