

不同种类铁皮石斛及其多糖的红外光谱测定分析

马小双¹, 李程程²

(文山学院 环境与资源学院, 云南 文山 663000)

摘要: 石斛为我国名贵的传统中药材, 多糖是石斛属植物的主要活性成分, 具有较高的药用价值。为探究铁皮石斛性质的异同及其种类, 以紫秆和黄秆铁皮石斛为主要研究对象, 采用红外光谱分析仪测定其红外光谱及其多糖的红外光谱。结果表明: 两种铁皮石斛的波峰相似系数比较大, 亲缘关系较近, 而两种铁皮石斛多糖红外光谱在 810 cm^{-1} 处有比较显著的差异。

关键词: 铁皮石斛; 多糖; 红外光谱

中图分类号: R284.1; O657.33 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-2767(2015)09-0116-02 DOI: 10.11942/j.issn1002-2767.2015.09.0116

铁皮石斛, 为兰科多年生附生草本植物。其茎直立, 圆柱形, 长 $9\sim 35\text{ cm}$, 粗 $2\sim 4\text{ mm}$, 萼片和花瓣黄绿色, 近相似, 长圆状披针形, 长约 1.8 cm , 宽 $4\sim 5\text{ mm}$, 花期 $3\sim 6\text{ 月}$ ^[1]。主要分布于中国安徽、浙江、福建、广西、云南等地。铁皮石斛早在《神农本草经》中即列为上品, 《本草纲目》中也列为药用。有关其功效, 历代本草均有详细记载。如《本经》所述: “主伤中, 除痹, 补气, 补五脏虚劳羸瘦, 强阴, 久服疗肠胃^[2]”。现代科技验证铁皮石斛能显著提高机体免疫功能, 具有明显的抗氧化和抗衰老作用, 能刺激唾液分泌, 抗疲劳, 耐缺氧, 辅助抑制肿瘤等作用^[3]。

红外光谱具有高度的特征特性, 不但可以用来研究分子的结构和化学键, 如力常数的测定等, 而且广泛地用于表征和鉴别各种化学物种。红外图谱也常用来分析物质的含量以及该物质所含官能团。现代红外光谱仪是以傅立叶变换为基础的仪器^[4]。该类仪器不用棱镜或者光栅分光, 而是用干涉仪得到干涉图, 采用傅立叶变换将以时间为变量的干涉图变换为以频率为变量的光谱图。本文采用红外光谱分析仪测定紫秆和黄秆铁皮石斛粉末及其提取的多糖, 通过红外图谱比较其异同, 为铁皮石斛种类研究提供参考。

1 材料与方法

1.1 材料

供试材料为干燥的紫秆和黄秆铁皮石斛粉末。

试验所用试剂为 KBr 粉末、石油醚、80% 乙醇、0.1% 活性炭、无水乙醇、丙酮、乙醚、TCA(三氯乙酸)。

仪器与设备有红外光谱分析仪、旋转蒸发仪、索氏提取器、锥形瓶、干燥箱、800 型离心机。

1.2 方法

1.2.1 粗多糖的提取 ①取铁皮石斛粗粉约 50 g , 置于烧杯中并加入石油醚 ($60\sim 90^\circ\text{C}$) 250 mL , 将样品置于索氏提取器回流提取 1 h , 脱脂, 过滤, 待挥干溶剂, 得滤渣。

②将滤渣放入烧杯并加入 80% 乙醇 250 mL , 回流提取 1 h , 过滤, 挥干溶剂。

③再将滤渣放入烧杯加入蒸馏水浸提 2 次 , 趁热过滤, 减压浓缩至 150 mL , 0.1% 活性炭脱色, 过滤, 脱蛋白, 加入 95% 乙醇使溶液含醇为 80%, 于冰箱中静置过夜, 沉淀物用无水乙醇、丙酮、乙醚依次洗涤, 烘干, 得铁皮石斛多糖粗制品。

1.2.2 TCA 法去除蛋白质 将多糖提取液, 以 $5\,000\text{ r}\cdot\text{min}^{-1}$ 的转速离心 15 min , 取上清液, 加入草酸调整溶液 $\text{pH}=7$, 加入适量 3% 的 TCA, 沉淀蛋白质, 调整 $\text{pH}=7$, 放置过夜, 以 $5\,000\text{ r}\cdot\text{min}^{-1}$ 的转速离心 15 min , 取上清液。如此反复操作直至无沉淀蛋白质出现为止。

1.2.3 铁皮石斛红外光谱图测定流程 将石斛剪成粗粒混匀, 于 60°C 下干燥至恒重, 取 2 g , 分 3 次, 每次取重相同, 粉碎后过 200 目筛, 粉末放入干燥器中备用。精取样品 4 mg , KBr 200 mg 在红外灯下混合研磨均匀。放入磨具内, 压强确定, 注意提报告时间 3 min , 取出, 可得直径 13 mm 厚度 0.5 mm 左右的供试片, 立即放入样品架进行测量。测定区域 $4\,000\sim 400\text{ cm}^{-1}$ 中速扫描, 实验结果重复 3 次, 得到稳定的图谱^[5]。

收稿日期: 2015-04-01

基金项目: 云南省应用基础研究青年基金资助项目(2012FD059)

第一作者简介: 马小双(1982-), 女, 河北省沧州市人, 硕士, 助教, 从事中药资源的开发与应用。E-mail: maxiaoshuang219@163.com。

2 结果与分析

2.1 铁皮石斛红外光谱图

由图 1 可看出,特征吸收峰为 $3\ 361\text{ cm}^{-1}$,并在 $1\ 419\text{ cm}^{-1}$, $1\ 375\text{ cm}^{-1}$, $1\ 338\text{ cm}^{-1}$, $1\ 319\text{ cm}^{-1}$ 附近有四重峰。并且在 $1\ 631\text{ cm}^{-1}$ 处有一强吸收峰带有两个肩峰,并且在 839 cm^{-1} 处有一高笔架峰,带有两个肩峰。所以可以肯定此为铁皮石斛红外光谱图。

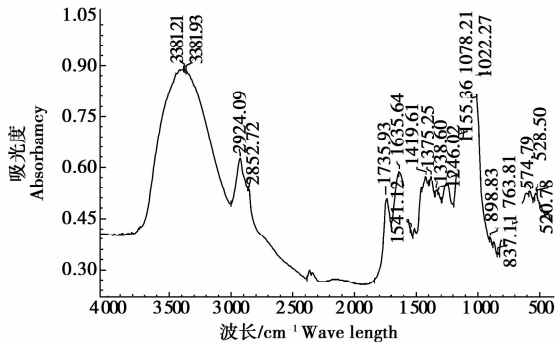


图 1 紫杆铁皮石斛粉末红外光谱图

Fig. 1 Infrared spectra of purple stem *Dendrobium* powder

由图 2 可看出,特征吸收峰为 $3\ 352\text{ cm}^{-1}$,并在 $1\ 421\text{ cm}^{-1}$, $1\ 377\text{ cm}^{-1}$, $1\ 336\text{ cm}^{-1}$, $1\ 246\text{ cm}^{-1}$ 四重峰。并且在 $1\ 631\text{ cm}^{-1}$ 处有一强吸收峰带有两个肩峰,并且在 839 cm^{-1} 处有一高笔架峰,带有两个肩峰。所以可以肯定此为铁皮石斛红外光谱图。

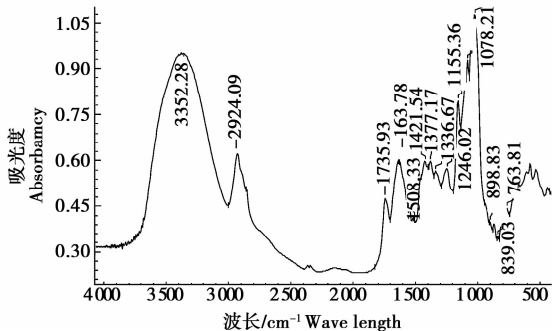


图 2 黄杆铁皮石斛粉末红外光谱图

Fig. 2 Infrared spectra of yellow stem of *Dendrobium* powder

从图 1 和图 2 对比看出,紫杆和黄杆铁皮石斛相同的波峰相似系数比较大,说明亲缘关系特别近。

2.2 铁皮石斛多糖红外光谱

由图 3 可看出,紫杆铁皮石斛多糖 $2\ 924\text{ cm}^{-1}$, $1\ 382\text{ cm}^{-1}$ 处有两组特征峰,这代表了糖类 C-H 伸缩振动与变角振动,并且在 $3\ 437\text{ cm}^{-1}$ 处为 O-H 伸缩振动,在 871 和 817 cm^{-1} 处有吸收峰,说明该多糖含甘露糖;在 $1\ 743\text{ cm}^{-1}$ 特征峰说明该物质中含 C=O 伸缩振动,说明该物质中含有酯酰基

结构;在 $1\ 150\sim 1\ 000\text{ cm}^{-1}$ 处的吸收峰为 C-O-C 环内醚中 C-O 伸缩振动和 C-O-H 的 O-H 变角振动,也是多糖特征吸收峰,在 896 cm^{-1} 处的吸收峰显示该物质可能为 β -D 吡喃结构。

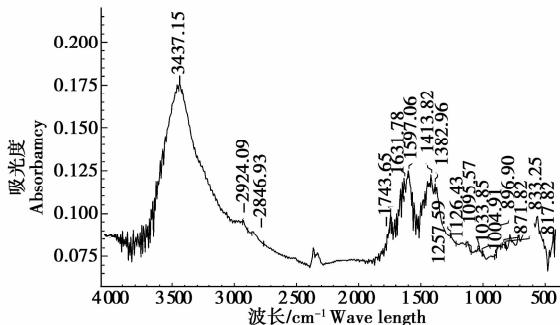


图 3 紫杆铁皮石斛多糖红外光谱图

Fig. 3 IR spectra of purple stem *Dendrobium* polysaccharides

由图 4 可看出, $3\ 425\text{ cm}^{-1}$ 处的宽峰为-OH 官能团吸收峰,说明其存在分子内或者分子间的氢键;在 $2\ 933\text{ cm}^{-1}$ 和 $1\ 373\text{ cm}^{-1}$ 处的峰分别属于 C-H 键伸缩振动和变角振动;在 $1\ 749\text{ cm}^{-1}$ 和 $1\ 058\text{ cm}^{-1}$ 处的吸收峰分别有酯键 (-COOR) 的 C=O, C-O 的伸缩振动引起的, 辨明其含有糖醛酸基团 $1\ 635\text{ cm}^{-1}$ 和 $1\ 423\text{ cm}^{-1}$ 处的峰分别是-CHO 的 C=O 键的伸缩振动和-COOH 的 C-O 伸缩振动峰,在 874 cm^{-1} 和 810 cm^{-1} 处的吸收峰说明其构型为 α -D 吡喃型。

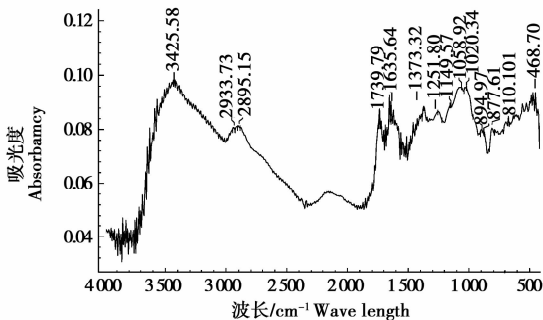


图 4 黄杆铁皮石斛多糖红外光谱图

Fig. 4 IR spectra of yellow stem *Dendrobium* polysaccharides

图 3 和图 4 之间的主要差别是其构型不同。而图 4 在 810 cm^{-1} 处有一特征吸收峰,代表该物质含有磷酸基团,其多糖为酸性基团。

3 结论

通过对紫杆和黄杆铁皮石斛的红外测定可知,两种铁皮石斛相同的波峰相似系数比较大,亲缘关系特别近。通过对两种铁皮石斛多糖的提取及红外测定可知,两种铁皮石斛多糖存在比较显著地差异,红外光谱在 810 cm^{-1} 附近的峰差异最大,说明两种石斛中糖的构型不同。

伊犁河谷设施蔬菜生产组织模式探析

陈晓艳¹, 童小芹²

(1. 新疆农业大学 管理学院, 新疆 乌鲁木齐 830052; 2. 乌鲁木齐市经济和信息化委员会, 新疆 乌鲁木齐 830052)

摘要: 为了促进伊犁河谷地带设施蔬菜农业的快速发展, 达到农民增收, 产业增效的目的, 对伊犁河谷地带设施蔬菜生产组织模式进行了探索。针对伊犁河谷地带现行的不同设施蔬菜生产组织模式进行了调查, 分析了现行生产组织模式存在的问题, 最后提出了优化伊犁河谷地带设施蔬菜生产组织模式的思路: 加强培训与宣传, 提升发展设施蔬菜产业的理念; 利用政策引导, 加大对设施蔬菜产业的扶持力度; 推进土地流转和适度规模经营, 促进设施蔬菜规模化发展; 构建农业社会化服务体系, 加强对发展设施蔬菜产业的指导和服务。

关键词: 设施蔬菜; 生产组织模式; 伊犁河谷

中图分类号: F237 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-2767(2015)09-0118-05 DOI: 10.11942/j.issn1002-2767.2015.09.0118

伊犁河谷地带的设施农业起始于 20 世纪 80 年代后期, 当时主要是以塑料拱棚为主种植蔬菜等作物; 90 年代开始进入发展期, 各级政府加大对设施农业的投入和扶持力度, 制定和出台了一系列的优惠政策, 以日光温室种植反季节蔬菜为主, 这个时期伊犁河谷地带设施蔬菜农业进入了稳定发展的阶段; 进入 2000 年以后, 伊犁河谷设

施蔬菜农业进入了快速发展期, 截止到 2013 年设施蔬菜种植面积已经达到 4 433 hm², 总产量 21.39 万 t, 总产值 7.16 亿元, 总效益 4.52 亿元^[1]。其中, 温室大棚 21 250 个, 产量 137.7 t·hm², 效益 33.9 万元·hm²; 拱棚 24 935 个, 产量 49.8 t·hm², 效益 6.9 万元·hm²。伊犁河谷地带设施蔬菜已成为农业产业结构调整中重点发展的优势产业, 设施蔬菜不但增加了淡季蔬菜的供给, 丰富了淡季蔬菜品种, 而且在提高种植效益、促进农民增收等方面也发挥着重要的作用。

收稿日期: 2015-05-14
第一作者简介: 陈晓艳(1987-), 女, 陕西省安康市人, 在读硕士, 从事现代农业研究。E-mail: 176213014@qq.com。

参考文献:

[1] 贾红茹, 王丽英, 李焕明, 等. 铁皮石斛的特性及其人工栽培技术[J]. 安阳学院学报, 2010(6): 87-88.

[2] 李小定, 荣建华, 吴谋成. 真菌多糖生物活性研究进展[J]. 食用菌报, 2002, 9(4): 50-58.

[3] 张静. 中华九大仙草之首-铁皮石斛的药用价值分析[J]. 健康必读杂志, 2010(11): 9-9.

[4] 王亚敏, 张卓勇, 汤彦丰, 等. 近红外光谱技术在中药鉴别及分析中的应用[J]. 首都师范大学学报(自然科学版), 2004, 25(3): 41-46.

[5] 华允芬. 铁皮石斛多糖成分的研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2005: 65-66.

Determination and Analysis of Different Species of *Dendrobium candidum* and Its Polysaccharide by IR Spectra

MA Xiao-shuang¹, LI Cheng-cheng²

(College of Environment and Resources, Wenshan University, Wenshan, Yunnan 663000)

Abstract: *Dendrobium candidum* is a famous traditional medicinal herbs in China. Polysaccharide is the main active component of *Dendrobium candidum*. It had a high medicinal value. In order to explore the similarities and differences of *Dendrobium* species and its properties. Taking *Dendrobium candidum* with purple and yellow stem as the main objects of study, infrared spectrum analyzer were used to determine its infrared spectrum of species and its polysaccharide. The results showed that the similarity coefficient of the same wave for the two species of *Dendrobium candidum* was relatively large. They have a close relationship and the infrared spectroscopy of two species of *Dendrobium candidum* have a significant differences at 810 cm⁻¹.

Keywords: *Dendrobium candidum*; polysaccharide; infrared spectroscopy