

# 切片与切段对叠鞘石斛多糖、联苜类化合物及石斛酚提取量的影响研究<sup>Δ</sup>

谢巧<sup>1\*</sup>, 栗圣榕<sup>1</sup>, 廖莉<sup>1</sup>, 颜成功<sup>2</sup>, 张廷模<sup>1</sup>, 夏厚林<sup>1#</sup>(1.成都中医药大学药学院, 成都 611137; 2.四川万安石斛产业开发有限公司, 成都 610213)

中图分类号 R284.2; R282.4 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2018)17-2376-05

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2018.17.17

**摘要** 目的:研究切片、切段对叠鞘石斛中多糖、联苜类化合物及石斛酚提取量的影响,比较叠鞘石斛切片、切段的优劣。方法:将叠鞘石斛焯蒸后切制成长度为10 mm的段及厚度为4 mm的片,于60 ℃烘干,然后将叠鞘石斛片(段)煎煮60、90、120 min及温浸60、90 min;采用紫外-可见分光光度法测定其在煎煮及温浸过程中多糖、联苜类化合物提取量,采用高效液相色谱法测定叠鞘石斛片(段)中石斛酚的提取量;另计算浸出物提取率。结果:在煎煮过程中,叠鞘石斛片较石斛段多糖、联苜类化合物提取量分别增加了0.06~0.17、0.08~0.11 mg/g,石斛酚提取率增高了37.5%;在温浸过程中,叠鞘石斛片较石斛段多糖、联苜类化合物提取量分别增加了0.33~0.58、0.17~0.28 mg/g;叠鞘石斛片较石斛段的水溶性浸出物及醇溶性浸出物提取率分别增高了2.89%、0.98%。结论:叠鞘石斛切片优于切段,本研究可为《中国药典》中石斛切制时改段为片提供一定的参考。

**关键词** 叠鞘石斛;切片;切段;多糖;联苜类化合物;石斛酚

## Study on the Effects of Slice and Segment on the Extraction Amount of Polysaccharides, Bibenzyl Compounds and Dendrophenol from *Dendrobium denneanum*

XIE Qiao<sup>1</sup>, LI Shengrong<sup>1</sup>, LIAO Li<sup>1</sup>, YAN Chenggong<sup>2</sup>, ZHANG Tingmo<sup>1</sup>, XIA Houlin<sup>1</sup>(1.School of Pharmacy, Chengdu University of TCM, Chengdu 611137, China; 2.Sichuan Wan'an Dendrobium Industry Development Co., Ltd., Chengdu 610213, China)

接下来的研究重点将是在本研究基础上针对甘遂半夏汤水煎液进行成分分析。

### 参考文献

- [1] 张仲景.金匱要略[M].北京:人民卫生出版社,2012:49.
- [2] 王付.学用甘遂半夏汤方证的思考与探索[J].中医药通报,2015,14(1):14-16.
- [3] 程力敏,李景凡.甘遂半夏汤方证刍议[J].中医药学报,1987,13(5):33-34.
- [4] 赵桐,钟赣生,张建美,等.含甘遂-甘草反药组合的甘遂半夏汤临床应用分析[J].中国临床医生杂志,2014,42(12):89-91.
- [5] 刘宾,孙宁,王付.甘遂半夏汤的临床应用[J].河南中医,2014,34(12):2297-2298.
- [6] 陈锐.甘遂半夏汤临床新用[J].中国社区医师,2011,13(24):28-29.
- [7] 刘超.甘遂半夏汤治疗痰饮久泻1例[J].中国社区医师,2010,12(27):150-152.
- [8] 王茜,钟赣生,王宏蕾,等.甘遂半夏汤中甘遂与甘草不同

Δ 基金项目:国家十二五科技支撑计划项目(No.2011BAI13B02-8);成都市科技项目(No.2015-NY02-00399-NC)

\* 硕士研究生。研究方向:中药质量控制与物质基础研究。E-mail: Xieqiao1995@126.com

# 通信作者:教授,博士。研究方向:中药质量控制与物质基础研究。E-mail: xhl64@163.com

比例配伍对癌性腹水模型大鼠生物效应影响的研究[J].中国实验方剂学杂志,2013,19(4):177-181.

- [9] 王付,程秀娟,张大伟,等.甘遂半夏汤对正常大鼠心肾功能及形态学的影响[J].中国实验方剂学杂志,2015,21(8):155-159.
- [10] 王付,程秀娟,王帮民,等.甘遂半夏汤对大鼠肝功能及形态学的影响[J].中国实验方剂学杂志,2015,21(8):160-164.
- [11] 王付,程秀娟,王帮民,等.甘遂半夏汤对大鼠血常规血糖及甲状腺形态的影响[J].中国实验方剂学杂志,2015,21(8):165-168.
- [12] 王付,张延武,程秀娟,等.甘遂半夏汤对正常大鼠一般情况及心率、肾上腺的影响[J].中国实验方剂学杂志,2015,21(8):169-172.
- [13] 王磊,李明华,程显隆,等.甘遂的HPLC指纹图谱研究及指标成分含量测定[J].药物分析杂志,2014,34(4):628-631.
- [14] 郑宵蓓,陈科力,尹文仲,等.鄂西高产半夏甾醇类成分的GC指纹图谱研究[J].中国药房,2009,20(3):194-196.
- [15] 马大龙,张晓平,魏宝红,等.芍药汤高效液相色谱指纹图谱的建立[J].中国实验方剂学杂志,2016,22(18):78-81.
- [16] 王青,张亚楠,张伟云,等.乌拉尔甘草的UPLC指纹图谱研究[J].中国药房,2018,29(6):774-777.

(收稿日期:2017-12-26 修回日期:2018-05-20)

(编辑:林静)

**ABSTRACT** OBJECTIVE: To study the effects of slice and segment on the extraction amount of polysaccharides, bibenzyl compounds and dendrophenol from *Dendrobium denneanum*, and to compare the advantages and disadvantages of *D. denneanum* slice and segment. METHODS: The steamed *D. denneanum* was cut into segment with length of 10 mm and slice with thickness of 4 mm, and then dried at 60 °C. Then *D. denneanum* slice (segment) decocted 60, 90, 120 min and warm-soak 60, 90 min, UV spectrophotometry was used to determine the extraction amount of polysaccharides and bibenzyl compounds from it. HPLC method was used to determine the extraction amount of dendrophenol from *D. denneanum* slice (segment), and calculate the extraction rate of it separately. RESULTS: Compared with *D. denneanum* segment, the extraction amount of polysaccharides and bibenzyl compounds in *D. denneanum* slice were increased by 0.06-0.17 mg/g and 0.08-0.11 mg/g during decocting, and the extraction rate of dendrophenol was increased by 37.5%. During the warm-soaking process, compared with *D. denneanum* segment, extraction amount of polysaccharides and bibenzyl compounds in *D. denneanum* slice were increased by 0.33-0.58 mg/g and 0.17-0.28 mg/g, respectively. Compared with *D. denneanum* segment the extraction rates of water-soluble extracts and alcohol-soluble extracts in *D. denneanum* slice were increased by 2.89% and 0.98%, respectively. CONCLUSIONS: *D. denneanum* slice is superior to *D. denneanum* segment, which provides reference for changing segment into slice about the cutting of *D. denneanum* in Chinese Pharmacopeia.

**KEYWORDS** *Dendrobium denneanum*; Slice; Segment; Polysaccharides; Bibenzyl compounds; Dendrophenol

石斛是一种名贵中药材,始载于《神农本草经》,被列为上品,具有益胃生津、滋阴清热的功效。现代研究表明,石斛具有抗氧化<sup>[1-3]</sup>、增强机体免疫力<sup>[4]</sup>、抗肿瘤<sup>[5]</sup>等活性。石斛常用品种有金钗石斛、鼓槌石斛以及流苏石斛及其近似品种[收载于2015年版《中国药典》(一部)<sup>[6]</sup>、环草石斛、黄草石斛和马鞭石斛(收载于《安徽省中药饮片炮制规范》2005年版<sup>[7]</sup>)、叠鞘石斛(收载于《四川省中药材标准》2010年版<sup>[8]</sup>)等。叠鞘石斛[*Dendrobium aurantiacum* Rchb.var.denneanum (Kerr.) Z.H.Tsi.]是兰科植物叠鞘石斛栽培品的新鲜或干燥茎<sup>[8]</sup>,为石斛的近似种,是四川省著名道地药材“嘉定石斛”的主要品种<sup>[9]</sup>,具有地方特色,在四川省乐山市夹江县已广为栽培并供药用,且在广东、广西、贵州等地常作为石斛药材临床使用<sup>[10]</sup>,在全国资源量较大,选择叠鞘石斛进行研究具有一定的代表性。

由于加工器械的限制,过去石斛的切制主要采用切段,故《中国药典》1953—2015年版中石斛皆切制为段。文献研究表明<sup>[11-12]</sup>,石斛在地方标准中还可切片使用,如《浙江省中药炮制规范》2005年版对石斛除切段外还可切厚片(2~4 mm)等。本课题组前期试验发现,石斛切段虽简便,但在煎煮浸泡时有不易过芯、易漂浮在水面、有效成分煎出率低(石斛酚煎出率仅为0.015%~0.067%)等缺点,可见,《中国药典》中对石斛进行切段处理可对石斛这一贵重药材造成一定的浪费。因此,从完善石斛切制方法、提高药材利用率的角度出发,本研究选择叠鞘石斛为研究对象,以叠鞘石斛中有效成分多糖、联苳类化合物的总量及联苳类单体石斛酚为指标比较叠鞘石斛切片切段的优劣,为《中国药典》中石斛切制改段为片提供参考。

## 1 材料

### 1.1 仪器

UV-2600紫外-可见分光光度计(上海天美科学仪器有限公司);BS-124S电子分析天平[赛多利斯科学仪器(北京)有限公司];1200高效液相色谱仪(美国安捷伦公司);SB-5200DTD超声波清洗器(宁波新芝生物科技股份有限公司);电热鼓风干燥箱(北京医疗设备厂);L-550台式低速大容量离心机(长沙湘仪离心机仪器有限公司)。

### 1.2 药品与试剂

叠鞘石斛药材(批号:D20161018w2,于2016年10月购于四川万安石斛产业开发有限公司,经成都中医药大学药用植物教研室卢先明教授鉴定为兰科石斛属植物叠鞘石斛。将采集的新鲜叠鞘石斛洗净后于沸水中焯2 min,去除叶片,切制成长度为10 mm的段及厚度为4 mm的片,并于60 °C烘干,备用<sup>[12]</sup>。按《四川省中药材标准》2010年版叠鞘石斛项下方法检验,各项指标均合格<sup>[8]</sup>);葡萄糖对照品(成都瑞芬思生物科技有限公司,批号:P-012-150730,纯度:>98%);石斛酚对照品(四川省维克奇生物科技有限公司,批号:wkq16081604,纯度:>95%);福林酚(批号:2016062201)、无水碳酸钠(批号:2016041601,分析纯)、干酪素(批号:2015050801,化学纯)均购自成都市科龙化工试剂厂;硫酸(四川西陇化工有限公司,批号:170303,分析纯);苯酚(成都市科龙化工试剂厂,批号:2015091501,分析纯);其他试剂均为分析纯,水为超纯水。

## 2 方法与结果

### 2.1 叠鞘石斛片、段吸水率的测定

采用自然过滤法<sup>[13]</sup>。称取叠鞘石斛片、段各5 g,记录药材饮片原始质量( $m$ ),分别浸泡30、40、50、60 min时滤出药材,过筛,称质量,得出吸水后的药材质量( $m_i$ ),并根据公式[吸水率(%)=( $m_i - m$ )/ $m \times 100\%$ ]计算吸水率。叠鞘石斛片、段吸水率测定结果详见表1。

表1 叠鞘石斛片、段吸水率的比较(n=3, %)

Tab 1 Comparison of water absorption rate between *D. denneanum* slice and segment (n=3, %)

样品	浸泡时间, min			
	30	40	50	60
叠鞘石斛片	107.54	111.51	114.83	116.16
叠鞘石斛段	63.72	72.92	85.41	88.70
片与段之差	43.82	38.59	29.42	27.76

由表1可知,浸泡相同时间,叠鞘石斛片、段吸水率差异较大,相比于叠鞘石斛段,叠鞘石斛片更易浸泡过芯。

## 2.2 温浸液和煎煮液的制备

2.2.1 温浸液的制备 参照铁皮石斛枫斗日常服用方式进行试验<sup>[4]</sup>。称取叠鞘石斛片、段各3 g(各2份),分别置于250 mL圆底烧瓶中,加入80 °C热水200 mL,密塞,于80 °C水浴条件下分别保温浸泡60、90 min后过滤,即得。

2.2.2 煎煮液的制备 参照中药饮片标准汤剂进行试验<sup>[5]</sup>。称取叠鞘石斛片、段各5 g(各3份),分别置于250 mL圆底烧瓶中,加入50 mL水浸泡60 min,然后分别回流煎煮60、90、120 min后过滤,并将各续滤液定容至50 mL,即得。

## 2.3 多糖提取量的测定

参照本课题组前期建立的叠鞘石斛多糖含量测定方法<sup>[6]</sup>进行试验。

2.3.1 对照品溶液的制备 精密称定葡萄糖对照品6.98 mg,置于10 mL量瓶中,加水至刻度,摇匀,得贮备液;再精密吸取1 mL贮备液,加水定容至5 mL,得质量浓度为139.6 μg/mL的对照品溶液。

2.3.2 供试品溶液的制备 精密量取“2.2”项下温浸液2 mL(煎煮液0.5 mL,加水补至2 mL),加入10 mL无水乙醇,摇匀,4 °C冷藏60 min后4 000 r/min离心20 min(离心半径9.6 cm),弃去上清液,沉淀加8 mL 80%乙醇洗涤2次后加热水溶解,放冷,再转移至5 mL量瓶中,加水至刻度,摇匀,即得。

2.3.3 标准曲线的绘制 精密量取“2.3.1”项下对照品溶液0.05、0.2、0.4、0.6、0.8 mL,分别加水补至1 mL,精密加入5%苯酚溶液1 mL(临用配制),摇匀,再精密加入硫酸5 mL,摇匀,置于沸水浴中加热20 min,取出,置于冰浴中冷却5 min,以相应试剂为空白对照,于紫外-可见分光光度计488 nm波长处测定吸光度值。以对照品质量浓度为横坐标(x)、吸光度值为纵坐标(y)绘制标准曲线,得回归方程 $y=0.009 9x-0.062 5(R^2=0.999 7)$ 。结果表明,多糖检测质量浓度线性范围为6.86~112.15 μg/mL。

2.3.4 提取量的测定 精密量取“2.3.2”项下供试品溶液1 mL,按“2.3.3”项下方法分别测定叠鞘石斛片、段经煎煮和温浸两种过程的多糖提取量,平行测定3次。对

比分析叠鞘石斛片、段经煎煮和温浸两种过程多糖的提取量,结果详见图1。

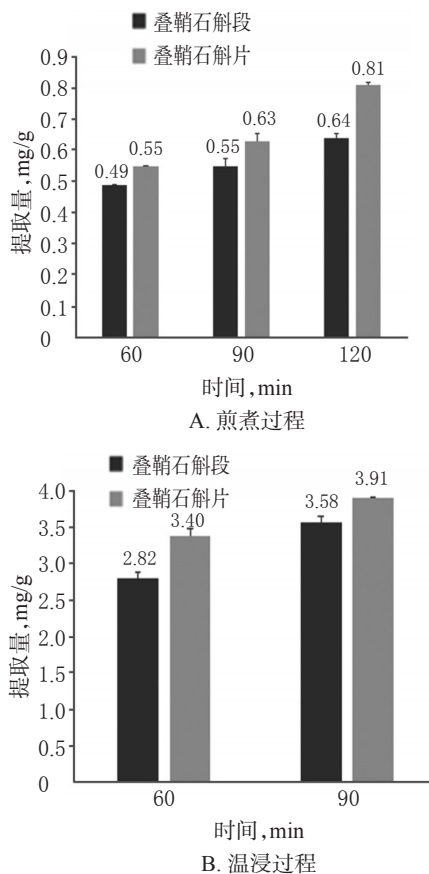


图1 叠鞘石斛片、段煎煮和温浸过程中多糖提取量的比较

Fig 1 Comparison of extraction amount of *D. denneanum* slice and segment during warm-soaking and decocting

由图1可知,煎煮过程叠鞘石斛片的多糖提取量高出叠鞘石斛段0.06~0.17 mg/g,温浸过程叠鞘石斛片的多糖提取量高出叠鞘石斛段0.33~0.58 mg/g;可见,经温浸和煎煮后叠鞘石斛片的多糖提取量皆优于叠鞘石斛段。

## 2.4 联苕类化合物提取量的测定

参照本课题组建立的叠鞘石斛联苕类化合物总量测定方法<sup>[17-18]</sup>进行试验。

2.4.1 对照品溶液的制备 精密称定石斛酚对照品5.02 mg,置于5 mL量瓶中,加入甲醇定容至刻度,得质量浓度为1.004 mg/mL的对照品溶液。

2.4.2 供试品溶液的制备 精密量取“2.2”项下温浸液(煎煮液)3 mL,加入0.01 g干酪素,再置于30 °C水浴中保温1 h(随时振摇),取出,放冷,滤过;取续滤液400 μL,加水补至1 mL,即得。

2.4.3 标准曲线的绘制 取1.004 mg/mL石斛酚对照品溶液0.01、0.03、0.05、0.07、0.09 mL,分别置于10 mL具塞试管中,各加水补至1 mL;精密加入1 mL福林酚试

剂,摇匀,加入5 mL 10% Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>溶液,加水定容至10 mL,于30 ℃水浴中反应60 min,取出;以相应试剂为空白对照,于紫外-可见分光光度计760 nm波长处测定吸光度值。以对照品质量浓度为横坐标(x)、吸光度值为纵坐标(y)绘制标准曲线,得回归方程 $y=0.013x-0.0197$ ( $R^2=0.9997$ )。结果表明,联苳类化合物检测质量浓度线性范围为10.74~90.53 μg/mL。

2.4.4 提取量的测定 精密量取“2.4.2”项下供试品溶液1 mL,按“2.4.3”项下方法测定叠鞘石斛片、段经煎煮和温浸后联苳类化合物提取量,平行测定3次。对比分析叠鞘石斛片、段经煎煮和温浸后联苳类化合物的提取量,结果详见图2。

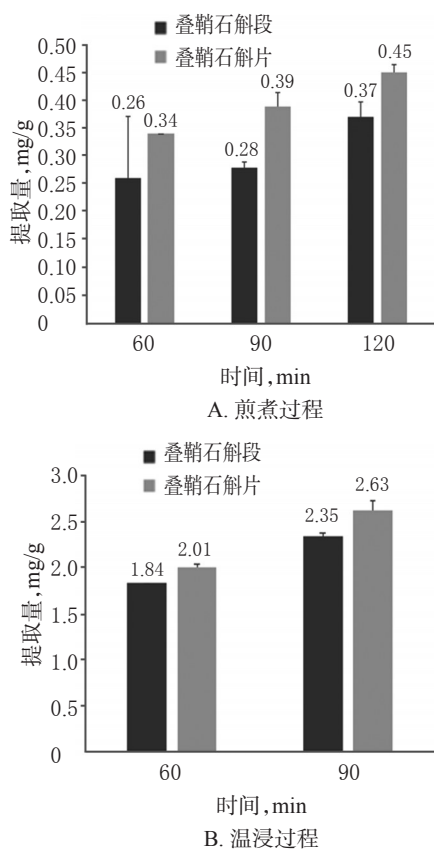


图2 叠鞘石斛片、段煎煮和温浸过程中联苳类化合物提取量的比较

Fig 2 Comparison of biphenyl compounds between *D. denneanum* slice and segment during warm-soaking and decocting

由图2可知,煎煮后叠鞘石斛片中的联苳类化合物提取量高出石斛段0.08~0.11 mg/g,温浸后叠鞘石斛片中联苳类化合物的提取量高出叠鞘石斛段0.17~0.28 mg/g;可见,经煎煮和温浸后叠鞘石斛片的联苳类化合物提取量皆优于叠鞘石斛段。

### 2.5 石斛酚的含量测定

参照本课题组建立的石斛酚含量测定方法<sup>[19]</sup>进行试验。

2.5.1 色谱条件 色谱柱:InertSustain-C<sub>18</sub>(250 mm×4.6 mm, 5 μm);流动相:乙腈-水-甲酸(35:65:0.1, V/V/V);流速:1 mL/min;检测波长:280 nm;柱温:30 ℃;进样量:20 μL。

2.5.2 供试品溶液的制备 取叠鞘石斛片、段各5 g,分别置于250 mL圆底烧瓶中,加50 mL水,浸泡60 min,回流煎煮2 h,滤过;取续滤液蒸干,甲醇溶解残渣后,转移至2 mL量瓶中定容,摇匀,过滤,即得。

2.5.3 标准曲线的绘制 称取石斛酚对照品5.01 mg,置于5 mL量瓶中,加入甲醇定容至刻度,再稀释成质量浓度为1、2、5、10、100、200、500 μg/mL的对照品溶液,按“2.5.1”项下色谱条件进样测定。以对照品质量浓度为横坐标(x)、峰面积为纵坐标(y)绘制标准曲线,得回归方程 $y=17.605x-0.42$ ( $R^2=0.9999$ )。结果表明,石斛酚检测质量浓度线性范围为1.02~499.40 μg/mL。

2.5.4 石斛酚提取量的测定 取“2.5.2”项下供试品溶液,按“2.5.1”项下色谱条件,测定叠鞘石斛片、段中石斛酚提取量并进行分析,平行测定3次,结果详见表2。

表2 叠鞘石斛片、段中石斛酚的提取量(n=3)

Tab 2 Extraction amount of dendrophenol from *D. denneanum* slice and segment(n=3)

样品	提取量,mg	提取量之差,mg	提取率,%	提取率之差,%
叠鞘石斛段	0.012		25.0	
叠鞘石斛片	0.030	0.018	62.5	37.5

注:叠鞘石斛中石斛酚实际含量为0.048 mg/g

Note: actual content of dendrophenol in *D. denneanum* is 0.048 mg/g

由表2可知,煎煮后叠鞘石斛片中的石斛酚提取量高于叠鞘石斛段。

### 2.6 浸出物提取率的测定

参照2015年版《中国药典》(四部)中“浸出物测定法”项下方法<sup>[20]</sup>测定叠鞘石斛片、段中水溶性浸出物和醇溶性浸出物提取率,平行测定3次。两种浸出物提取率结果见表3。

表3 叠鞘石斛片、段中两种浸出物提取率结果(n=3)

Tab 3 Extraction rate of 2 kinds of extracts from *D. denneanum* slice and segment(n=3)

样品	水溶性浸出物,%	醇溶性浸出物,%
叠鞘石斛片	17.22	12.31
叠鞘石斛段	14.33	11.33
片与段之差	2.89	0.98

由表3可知,叠鞘石斛片水溶性浸出物和醇溶性浸出物提取率均高于叠鞘石斛段。

## 3 讨论

叠鞘石斛药材的茎呈细长圆柱形,长20~63 cm,直径0.3~1.2 cm,2015年版《中国药典》(一部)收录的金钗石斛直径0.4~0.6 cm,鼓槌石斛中部直径1~3 cm,流苏石斛直径0.4~1.2 cm,可见叠鞘石斛茎的直径范围较宽,选择叠鞘石斛作切片、切段对比研究具有一定的代

表性。

王再花等<sup>[21]</sup>检测叠鞘石斛、杯鞘石斛、齿瓣石斛、重唇石斛、钩状石斛、铁皮石斛、细茎石斛、金钗石斛、报春石斛等35种品种,发现石斛中生物碱含量较低,大约为0~0.638%。多糖类成分是石斛属植物含量最高的成分,是其增强免疫力、降低血糖以及抗肿瘤的物质基础<sup>[5]</sup>。石媛慧<sup>[22]</sup>在叠鞘石斛与肿节石斛、反瓣石斛、翅萼石斛、翅梗石斛的对比研究中发现其多糖含量范围为2.06%~8.73%,其中叠鞘石斛多糖含量高达5.81%。联苳类化合物是石斛抗肿瘤作用的主要活性成分,也是铁皮石斛、鼓槌石斛等具有抗肿瘤活性的有效成分之一<sup>[5]</sup>,含有联苳类化合物的石斛品种有束花石斛、鼓槌石斛、叠鞘石斛、流苏石斛等。贾芳等<sup>[16-17]</sup>研究发现,采用紫外分光光度法测定叠鞘石斛中联苳类化合物含量稳定性较好,其含量范围为0.47%~0.67%。叠鞘石斛联苳类化合物主要有石斛酚、杓唇石斛素和鼓槌联苳等,石斛酚为其特征性成分<sup>[23]</sup>,一般将石斛酚作为联苳类的指标性化合物进行定性或定量研究<sup>[24]</sup>。因此,本研究选择多糖、联苳类化合物以及石斛酚的提取量为指标进行叠鞘石斛切片、切段的比较研究。本课题组前期研究发现,叠鞘石斛中石斛酚煎出率较低,仅为0.015%~0.067%,在煎煮过程及温浸过程中检测到的石斛酚响应信号较弱,较难进行分步测算,故本试验中选择回流煎煮2 h测定石斛酚单体的提取总量。

本研究也对煎煮过程和温浸过程中多糖、联苳类化合物的提取量进行考察。传统中药多煎煮服用,因此本试验重点考察煎煮过程。考察煎煮后多糖、联苳类化合物、石斛酚的提取量以及浸出物的提取率。补充温浸试验,主要是体现石斛日常茶饮习惯,参照文献选择了60、90 min这2个时间点进行考察<sup>[23]</sup>,温浸过程溶出的多糖、联苳类化合物总量高于煎煮过程,其原因是温浸过程加水量大,使得有效成分溶出量相对较多。

叠鞘石斛片经煎煮后多糖、联苳类化合物以及石斛酚的提取量均高于叠鞘石斛段,经温浸后多糖、联苳类化合物提取量优于叠鞘石斛段,其原因是由于叠鞘石斛片较易浸泡过芯。浸出物可以表征去除水溶性多糖和其他醇不溶性成分后的其他物质含量,本试验也得出叠鞘石斛片的水溶性浸出物及醇溶性浸出物的提取率均高于叠鞘石斛段。

综合分析试验结果可知,叠鞘石斛切片优于切段,本试验结果为《中国药典》石斛药材切制改段为片提供了一定的参考价值。

## 参考文献

[1] 李海春. 8种石斛多糖抗氧化、抗衰老活性的比较研究[D]. 广州: 华南农业大学, 2016.  
[2] 邓维泽, 古霞, 闫天龙, 等. 微波辅助提取金钗石斛多糖及体外抗氧化研究[J]. 食品研究与开发, 2016, 37(9): 55-59.

[3] 刘臻, 刘冬英, 胡志航, 等. 铁皮石斛粉对小鼠免疫功能影响的研究[J]. 中国卫生检验杂志, 2016, 26(21): 3041-3044.  
[4] 罗傲雪. 迭鞘石斛抗肿瘤作用研究[D]. 重庆: 重庆大学, 2005.  
[5] 许婉琦, 王奕博, 孙志蓉. 石斛属植物抗肿瘤研究情况分析[J]. 中国现代应用药学, 2017, 34(1): 130-134.  
[6] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典: 一部[S]. 2015年版. 北京: 中国医药科技出版社, 2015: 92.  
[7] 安徽省食品药品监督管理局. 安徽省中药饮片炮制规范[M]. 2005年版. 合肥: 安徽人民出版社, 2006: 307.  
[8] 四川省食品药品监督管理局. 四川省中药材标准[M]. 2010年版. 成都: 四川科学技术出版社, 2011: 414.  
[9] 包雪声, 顺庆生. 中国药用石斛形色图谱[M]. 上海: 上海医科大学出版社, 2001: 65.  
[10] 赵启友, 淡建华, 许玉琼, 等. 迭鞘石斛的生药鉴定[J]. 中药材, 1998, 21(6): 282-284.  
[11] 夏厚林, 周颖, 彭颖, 等. 叠鞘石斛不同炮制方法的比较研究[J]. 四川中医, 2012, 30(10): 48-49.  
[12] 周颖. 叠鞘石斛的炮制工艺研究[D]. 成都: 成都中医药大学, 2012.  
[13] 周斌. 吸水性树脂吸水率测定方法研究[J]. 造纸化学品, 2003, 15(2): 32-35.  
[14] 张春艳, 何伟彬. 铁皮石斛(枫斗)功效指标与服用方式的关联性[J]. 临床医药文献电子杂志, 2017, 4(14): 2726-2727.  
[15] 陈士林, 刘安, 李琦, 等. 中药饮片标准汤剂研究策略[J]. 中国中药杂志, 2016, 41(8): 1367-1375.  
[16] 吴强, 夏厚林, 张廷模, 等. 叠鞘石斛多糖含量测定两种方法的比较[J]. 中药与临床, 2013, 4(5): 4-5.  
[17] 贾芳, 夏厚林, 黄萍, 等. 紫外可见分光光度法测定叠鞘石斛中联苳类化合物的含量[J]. 成都中医药大学学报, 2014, 37(1): 7-10.  
[18] 文冰杰, 夏厚林, 李瑞煜, 等. UV法测定叠鞘石斛中总酚含量方法研究[J]. 辽宁中医药大学学报, 2016, 18(1): 44-46.  
[19] 文冰杰. 叠鞘石斛联苳类成分分析及其药效学研究[D]. 成都: 成都中医药大学, 2016.  
[20] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典: 四部[S]. 2015年版. 北京: 中国医药科技出版社, 2015: 202.  
[21] 王再花, 李杰, 章金辉, 等. 石斛属植物多糖与生物碱含量的比较研究[J]. 中国农学通报, 2015, 31(24): 242-246.  
[22] 石媛慧. 川产道地药材叠鞘石斛与4种石斛的对比研究[D]. 成都: 成都中医药大学, 2013.  
[23] 杨莉, 谷丽华, 栾洁, 等. 叠鞘石斛中联苳类成分的定性定量分析[J]. 中国药学杂志, 2007, 42(21): 1620-1623.  
[24] 冯煜, 邓晓东, 陈泓羽, 等. 叠鞘石斛化学成分及功效研究进展[J]. 成都医学院学报, 2015, 10(5): 612-615.

(收稿日期: 2018-01-30 修回日期: 2018-03-30)

(编辑: 刘萍)