

## 不同栽培方式的金钗石斛品质研究

钟可<sup>1,2</sup>, 杨婷婷<sup>1</sup>, 罗在柒<sup>3</sup>, 郭茜<sup>4</sup>, 陈怡璇<sup>4</sup> (1. 贵州中医药大学, 贵州贵阳 550025; 2. 贵州中医药大学药用动物(昆虫类)研究中心, 贵州贵阳 550025; 3. 贵州省林业科学研究院, 贵州贵阳 550002; 4. 贵州省气象信息中心, 贵州贵阳 550001)

**摘要** [目的]分析比较不同栽培方式的金钗石斛品质。[方法]通过对外观性状、多糖含量、石斛碱含量、水分含量、总灰分含量、浸出物含量进行测定, 并进行数理统计分析, 比较大棚栽培、附石栽培、附树栽培、盆栽 4 种栽培方式的金钗石斛品质。[结果]外观性状数理统计结果表明, 大棚栽培茎长最长, 为(33.68±7.54)cm, 附石栽培茎长最短, 为(27.32±5.02)cm; 附石栽培茎直径较粗壮, 长边直径为(11.10±1.10)mm, 短边直径为(8.19±0.84)mm, 大棚栽培茎直径较细小, 长边直径为(9.88±1.11)mm, 短边直径为(6.27±0.75)mm。多糖含量以盆栽最高, 为(17.76±0.95)%, 石斛碱含量以附石栽培最高, 为(0.73±0.01)%; 浸出物含量为 17.84%~21.48%。4 种栽培方式的金钗石斛水分含量为 3.03%~3.92%, 总灰分含量为 2.19%~2.92%; 以上 5 个质量控制指标主成分综合评分, 附石栽培评分最高。[结论]4 种栽培方式的金钗石斛活性成分含量、常规检查均符合 2020 版《中国药典》对金钗石斛的质量要求, 外观性状分析与综合评分结果表明附石栽培金钗石斛品质最佳, 与传统经验鉴别关于金钗石斛品质的记载相一致。

**关键词** 金钗石斛; 栽培方式; 外观性状; 活性成分含量; 常规检查; 品质

中图分类号 S567.23 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2022)01-0180-03

doi:10.3969/j.issn.0517-6611.2022.01.048



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

### Study on the Quality of *Dendrobium nobile* with Different Cultivation Methods

ZHONG Ke<sup>1,2</sup>, YANG Ting-ting<sup>1</sup>, LUO Zai-qi<sup>3</sup> et al (1. Guizhou University of Traditional Chinese Medicine, Guiyang, Guizhou 550025; 2. Research Center of Medicinal Animals (Insects), Guizhou University of Traditional Chinese Medicine, Guiyang, Guizhou 550025; 3. Guizhou Academy of Forestry Sciences, Guiyang, Guizhou 550002)

**Abstract** [Objective] To analyze and compare the quality of *Dendrobium nobile* with different cultivation methods. [Method] By measuring appearance traits, polysaccharides, dendrobine, moisture, total ash, extract content, and performing mathematical statistics, the quality of *Dendrobium nobile* in four cultivation methods (greenhouse cultivation, attached stone cultivation, attached tree cultivation and pot cultivation) were analyzed and compared. [Result] The mathematical statistics of appearance characteristics showed that the longest stem length in greenhouse cultivation was (33.68±7.54) cm, and the shortest stem length in stone cultivation was (27.32±5.02) cm. The stem diameter of attached stone cultivation was relatively thick, the long side diameter was (11.10±1.10) mm, the short side diameter was (8.19±0.84) mm, the stem diameter of greenhouse cultivation was relatively small, the long side diameter was (9.88±1.11) mm, the short side diameter was (6.27±0.75) mm. The polysaccharide content was highest in pots, which was (17.76±0.95)%, the content of dendrobium was highest in at-pulpigite culture, which was (0.73±0.01)%; the content of extracts was 17.84%~21.48%. The moisture content of the four cultivation methods of *Dendrobium nobile* was 3.03% - 3.92%, and the total ash content was 2.19%~2.92%. The above five quality control indicators had a comprehensive score of main components, and the attached stone cultivation had the highest score. [Conclusion] The chemical composition content and routine inspection of the four cultivation methods of *Dendrobium nobile* were in compliance with the quality requirements of the 2020 edition of the Chinese Pharmacopoeia for *Dendrobium nobile*. The appearance analysis and comprehensive scoring results showed that the quality of *Dendrobium nobile* cultivated with stone was the best, which was consistent with the records of traditional experience on the quality of *Dendrobium nobile*.

**Key words** *Dendrobium nobile*; Cultivation method; Appearance traits; Active ingredient content; Routine inspection; Quality

金钗石斛(*Dendrobium nobile* Lindl.)是中药石斛的基原植物之一<sup>[1]</sup>。近年来,金钗石斛野生资源减少,人工栽培品已经成为其药材的主要来源。《图经本草辑复本》<sup>[2]</sup>言:“江南生者有两种:一种似大麦,累累相连,头生一叶,名麦斛;一种大如雀,名雀髀斛,惟生石上者胜。亦有生栎木上者,名木斛,不堪用”。《本草备要》<sup>[3]</sup>言:“光泽如金钗,股短而中实,名金钗石斛。长而虚者名水解,不堪用。”《得配本草》<sup>[4]</sup>言:“光泽如金钗,股短中实,味甘者佳。”《本草蒙筌》<sup>[5]</sup>言:“生溪石上者名石斛,折之似有肉中实;生栎木上者名木斛,折之如麦秆中虚。石斛有效难寻,木斛无功易得。”考证古本草,金钗石斛以茎粗壮、节短者为质优。根据古本草记载,金钗石斛主要生长在石头上和树上。现今金钗石斛常见的栽培

方式主要分为大棚栽培、附石栽培、附树栽培、盆栽 4 种模式。大棚栽培是采用温室或塑料薄膜,以松树皮和木屑作为主要的栽培基质,配备遮阴网、人工智能喷雾和施水,能够很好地控制金钗石斛生长环境的温度和湿度<sup>[5]</sup>。附石栽培是将金钗石斛苗定植于石面、石缝、石沟,苗木根际以下部分包裹少许苔藓或水苔,并就地压实或增加石块压实根系,也可机械凿洞后用卡钉、木棍等固定,仿照野生环境,使金钗石斛附生在岩石上生长的一种栽培方式。附树栽培是将金钗石斛苗用纱布条、麻布条、麻绳等,捆绑种苗根际以下 2 cm,环形或螺旋形均匀排列,利用大自然的雨、雾、露代替人工施水的一种栽培方式。盆栽模式是将金钗石斛苗种植在花盆中,以树皮或小碎石作为栽培基质,配备遮阴网、喷雾和施水设施的一种栽培方式<sup>[6]</sup>。

金钗石斛中石斛碱是其特征性成分,具有抗肿瘤、抗白内障、降血糖作用<sup>[7-9]</sup>。多糖是金钗石斛的活性成分之一,具有抗氧化、改善记忆衰退、抗疲劳作用<sup>[10-13]</sup>。水分含量、灰分含量和浸出物含量反映出中药材质量。水分含量高易使药

**基金项目** 贵州省“千”层次创新型人才培养项目(贵中医[ZQ2017005]);国家自然科学基金青年科学基金项目(81603231);贵州省科学技术基金项目(黔科合 J 字[2014]2040 号)。

**作者简介** 钟可(1980—),女,湖南怀化人,副教授,博士,从事中药品质研究。

**收稿日期** 2021-05-12; **修回日期** 2021-09-01

材霉变,灰分含量高说明药材含矿物质高或杂质高,浸出物含量高表明药材中可溶性物质的含量高<sup>[14]</sup>。笔者从性状特征、石斛碱含量、多糖含量、浸出物含量、水分、总灰分来分析比较大棚栽培、附石栽培、附树栽培、盆栽 4 种栽培方式下的金钗石斛品质,科学阐释栽培方式对金钗石斛品质的影响,为金钗石斛药材规模化、产业化种植提供基础依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

**1.1.1 仪器。**紫外分光光度计(上海元析仪器有限公司,UV-5900);GC7890B 气相色谱仪(美国 Agilent Technologies 公司);超声机(上海乔跃电子有限公司,JOYN-10A);DB-1 毛细管柱(柱长 30 m,内径为 0.25 mm,膜厚为 0.25 μm);水浴锅(上海双捷实验设备有限公司,DRHH-S8);电热恒温鼓风干燥箱(上海博讯公司,GZX-9070MBE);十万分之一天平(日本岛津公司,ADW120D);万分之一天平(梅特勒-托利多上海有限公司,ME204E);马弗炉(沪南电炉烘箱厂, SX2-5-12);坩埚钳(天津泓阳机械设备有限公司);干燥器(安徽仪外科技有限公司);电炉(河北中仪伟创试验仪器有限公司)。  
**1.1.2 试剂。**D-无水葡萄糖(中国食品药品检定研究院,批号 110833-201806);石斛碱(中国食品药品检定研究院,批号 111876-201603);萘(中国食品药品检定研究院,批号 20180920-62);石油醚(分析纯,天津富宇精细化工有限公司);无水乙醇(分析纯,国药集团化学试剂有限公司);苯酚(分析纯,天津富宇精细化工有限公司);浓硫酸(分析纯,天津富宇精细化工有限公司);甲酸(分析纯,天津致远化学试剂有限公司);甲醇(色谱纯,国药集团化学试剂有限公司);试验用水均为娃哈哈纯净水。

**1.1.3 供试药材。**2019 年 4 月种苗购买于赤水市信天中药产业开发有限公司培育的金钗石斛种苗,经贵州中医药大学

药学院钟可副教授鉴定为兰科植物金钗石斛(*Dendrobium nobile* Lindl.),种植在贵州省林业科学研究院石斛栽培基地,栽培方式分为大棚栽培、岩石栽培、仿野生贴树栽培、盆栽 4 种,2020 年 10 月进行采收。

### 1.2 试验方法

**1.2.1 性状特征。**茎长采用直尺测量;金钗石斛鲜品茎为扁圆柱形,茎直径采用游标卡尺测量长边直径和短边直径,每种栽培方式随机选取 30 个鲜品样本对以上性状进行测定。

**1.2.2 多糖的含量测定。**按照文献报道的方法<sup>[15]</sup>对金钗石斛中多糖的含量进行测定。

**1.2.3 石斛碱的含量测定。**按照 2020 版《中国药典》一部<sup>[16]</sup>石斛中石斛碱的含量测定方法对样品中石斛碱进行含量测定。

**1.2.4 水分测定。**按照 2020 版《中国药典》四部<sup>[17]</sup>(通则 0832)水分测定法测定水分含量。

**1.2.5 总灰分测定。**按照 2020 版《中国药典》四部<sup>[17]</sup>(通则 2302)灰分测定法测定总灰分含量。

**1.2.6 浸出物的含量测定。**按照文献报道方法<sup>[18]</sup>对金钗石斛中浸出物的含量进行测定。

## 2 结果与分析

**2.1 不同栽培方式下金钗石斛性状特征分析** 对不同栽培方式下金钗石斛茎长、茎直径数据进行统计分析,结果见表 1。由表 1 可知,4 种栽培方式下金钗石斛茎长和茎长边直径、短边直径均存在差异。大棚栽培茎长最长,为(33.68±7.54)cm,附石栽培茎长最短,为(27.32±5.02)cm;附石栽培茎直径较粗壮,长边直径为(11.10±1.10)mm、短边直径为(8.19±0.84)mm,大棚栽培茎直径较细小,长边直径为(9.88±1.11)mm、短边直径为(6.27±0.75)mm。从外观性状角度来看,附石栽培金钗石斛品质优于大棚栽培。

表 1 不同栽培方式下金钗石斛茎长及茎直径(n=30)

Table 1 The stem length and stem diameter of *Dendrobium nobile* under different cultivation methods

栽培方式 Cultivation methods	茎长 Stem length//cm	长边直径 Long side diameter//mm	短边直径 Short side diameter//mm
大棚栽培 Greenhouse cultivation	33.68±7.54 aA	9.88±1.11 cB	6.27±0.75 dC
附石栽培 Attached stone cultivation	27.32±5.02 bB	11.10±1.10 aA	8.19±0.84 aA
附树栽培 Attached tree cultivation	31.00±2.33 aAB	10.25±1.22 bcAB	7.16±0.87 cB
盆栽 Pot cultivation	30.76±3.11 aAB	10.71±1.14 abAB	7.75±0.59 bA

注:同列不同小写字母表示各处理之间的差异显著( $P<0.05$ ),不同大写字母表示各处理之间的差异极显著( $P<0.01$ )

Note: Different lowercase letters in the same column indicate significant differences between treatments ( $P<0.05$ ), and different capital letters indicate extremely significant differences between treatments ( $P<0.01$ )

**2.2 不同栽培方式下金钗石斛中质量控制指标成分含量** 对不同栽培方式下金钗石斛中的多糖、石斛碱、水分、总灰分、浸出物含量进行测定,用 SPSS 26.0 软件进行方差分析,结果见表 2。由表 2 可知,不同栽培方式金钗石斛的多糖、石斛碱、水分、总灰分、浸出物含量均存在差异。盆栽多糖含量最高,为(17.76±0.95)%,大棚栽培多糖含量最低,为(11.91±0.79)%;附石栽培石斛碱含量最高,为(0.73±0.01)%,大棚栽培石斛碱含量最低,为(0.60±0.01)%。水分含量,大棚栽培最高,为(3.92±0.05)%,附石栽培最低,为(3.03±0.16)%,含水量较低更有利于药材贮存;总灰分含

量,大棚栽培最高,为(2.92±0.27)%,盆栽最低,为(2.19±0.17)%;浸出物含量,附石栽培最高,为(21.48±0.49)%,大棚栽培最低,为(17.84±1.54)%。

对不同栽培方式下金钗石斛中质量控制指标成分进行主成分分析,由表 3 可知,有 2 个特征值大于 1,即 3.385 和 1.426,对方差的累计贡献率为 96.231%,因此提取前 2 个主成分。由表 4 可知,不同栽培方式下金钗石斛浸出物、多糖、石斛碱含量在第 1 主成分有较高载荷,浸出物、总灰分、石斛碱在第 2 主成分有较高载荷,根据不同成分在各因子上的载荷,可以确定多糖、石斛碱、总灰分、浸出物为金钗石斛特征

指标成分。再根据综合评价函数  $F = 0.677 \times F_1 + 0.285 \times F_2$ ，综合评分排名第一。计算不同栽培方式金钗石斛综合得分,结果见表5,附石栽培

表2 不同栽培方式下金钗石斛中质量控制指标成分含量( $n=3$ )

Table 2 Contents of quality control index components in *Dendrobium nobile* under different cultivation methods

栽培方式 Cultivation methods	多糖 Polysaccharide	石斛碱 Dendrobine	水分 Moisture	总灰分 Total ash	浸出物 Extract
大棚栽培 Greenhouse cultivation	11.91±0.79 bB	0.60±0.01 bB	3.92±0.05 aA	2.92±0.27 aA	17.84±1.54 bB
附石栽培 Attached stone cultivation	13.98±0.59 bB	0.73±0.01 aA	3.03±0.16 dC	2.60±0.21 abA	21.48±0.49 aA
附树栽培 Attached tree cultivation	12.51±1.35 bB	0.71±0.34 aA	3.60±0.15 bAB	2.77±0.31 aA	18.25±0.86 bB
盆栽 Pot cultivation	17.76±0.95 aA	0.63±0.01 bB	3.32±0.10 cBC	2.19±0.17 bA	20.77±0.58 aAB

注:同列不同小写字母表示各处理之间的差异显著( $P<0.05$ ),不同大写字母表示各处理之间的差异极显著( $P<0.01$ )

Note: Different lowercase letters in the same column indicate significant differences between treatments ( $P<0.05$ ), and different capital letters indicate extremely significant differences between treatments ( $P<0.01$ )

表3 主成分特征值与方差贡献率

Table 3 Principal component eigenvalues and variance contribution rate

成分 Component	特征值 Eigenvalue	方差贡献率 Variance contribution rate/%	累计贡献率 Cumulative contribution rate/%
1	3.385	67.709	67.709
2	1.426	28.522	96.231

表4 各指标主成分的特征向量

Table 4 The eigenvectors of the principal components of each index

指标 Index	主成分1 Main component 1	主成分2 Main component 2
浸出物 Extract	0.953	0.136
水分 Moisture	-0.915	-0.390
总灰分 Total ash	-0.890	0.419
多糖 Polysaccharide	0.848	-0.515
石斛碱 Dendrobine	0.358	0.903

表5 不同栽培方式下金钗石斛综合评分及排序

Table 5 Comprehensive scores and rankings of *Dendrobium nobile* under different cultivation methods

栽培方式 Cultivation methods	$F_1$	$F_2$	$F$	排序 Ranking
大棚栽培 Greenhouse cultivation	-2.132	-0.620	-1.620	4
附石栽培 Attached stone cultivation	1.333	1.255	1.260	1
附树栽培 Attached tree cultivation	-0.925	0.721	-0.421	3
盆栽 Pot cultivation	1.724	-1.355	0.781	2

### 3 结论与讨论

对不同栽培方式(大棚栽培、附石栽培、附树栽培、盆栽)的金钗石斛外观性状以及石斛碱、多糖、水分、总灰分、浸出物含量进行测定,外观性状分析结果表明,大棚栽培茎长最长,茎直径较细小;附石栽培茎长最短,茎直径较粗壮。传统经验鉴别认为,金钗石斛以茎粗壮、节短者为质优。从外观性状特征分析金钗石斛附石栽培优于大棚栽培。质量控制指标成分含量分析结果表明,多糖含量以盆栽最高、大棚栽培最低,浸出物含量以附石栽培最高、大棚栽培最低。2020版《中国药典》规定金钗石斛的石斛碱含量不得少于0.40%,水分含量不得超过12.0%,总灰分含量不得超过5.0%。以

上4种栽培方式的金钗石斛中石斛碱含量为0.60%~0.73%,水分含量为3.03%~3.92%,总灰分含量为2.19%~2.92%,均符合2020版《中国药典》对金钗石斛的质量要求。以多糖、石斛碱、水分、总灰分和浸出物含量进行主成分分析,综合评价结果表明附石栽培金钗石斛品质较优。试验结果与传统经验鉴别关于金钗石斛品质的记载相一致。金钗石斛附石栽培品质较优的原因,可能是金钗石斛以气生根从空气雾水和降雨中获取营养物质,还通过根外菌丝对附生基质中残存的有机物进行分解与吸收,石斛根部细胞通过菌丝桥网络吸收营养元素,也可能是附石栽培下金钗石斛接受光、气、水、热的条件均匀,药材质量均一性较好<sup>[19]</sup>。该研究为人工种植金钗石斛的品质研究提供了可借鉴的参考资料。

### 参考文献

- [1] 李志平,郑若男,柯伙钊,等.金钗石斛生物碱的研究现状[J].科技经济导刊,2019,27(28):96-98.
- [2] 苏颂.图经本草辑复本[M].福州:福建科学技术出版社,1988.
- [3] 汪昂.本草备要[M].北京:中国中医药出版社,2008.
- [4] 严西亭.得配本草[M].上海:上海科学技术出版社,1994.
- [5] 陈嘉谟撰,王淑民等点校.本草蒙筌[M].北京:人民卫生出版社,1988.
- [6] 罗在荣,杨洋,吴仕艳.不同栽培方式铁皮石斛的产量与品质分析[J].贵州林业科技,2016,44(3):14-18.
- [7] 白金丽,温淑湘.金钗石斛提取物抗白内障的体外实验研究[J].云南中医中药杂志,2009,30(9):57-59.
- [8] 谢苗苗,肖柳,杨磊,等.金钗石斛多糖的分离纯化及其抗衰老活性研究[J].中国现代中药,2018,20(12):1489-1493.
- [9] 施宝盛,陶永生,黎唯,等.金钗石斛化学成分和药理作用研究进展[J].昆明医科大学学报,2017,38(10):124-129.
- [10] 张晓敏,孙志蓉,陈龙,等.金钗石斛的化学成分和药理作用研究进展[J].中国现代应用药学,2014,31(7):895-899.
- [11] 郑晓珂,曹新伟,冯卫生,等.金钗石斛的研究进展[J].中国新药杂志,2005(7):826-829.
- [12] 刘莹莹,武俊紫,李伟,等.金钗石斛多糖对II型糖尿病大鼠心肌组织中MMP-1和MMP-9表达的影响[J].西部医学,2017,29(10):1346-1351.
- [13] 安凤娟,何宇新.金钗石斛多糖的研究进展[J].安徽农业科学,2014,42(13):3857-3862.
- [14] 周日宝,罗日和,赵四清,等.中药材夏枯草质量标准的初步研究[J].湖南中医学院学报,2005,25(2):21-22,59.
- [15] 杨婷婷,钟可,黄芯琦,等.黔产道地金钗石斛不同部位多糖含量的测定[J].贵州科学,2021,39(1):18-22.
- [16] 国家药典委员会.中华人民共和国药典:一部[S].北京:中国医药科技出版社,2020:94-96.
- [17] 国家药典委员会.中华人民共和国药典:四部[S].北京:中国医药科技出版社,2020:114-115,234.
- [18] 杨婷婷,钟可,刘秀平,等.黔产金钗石斛茎和花中浸出物测定[J].贵州科学,2020,38(5):39-43.
- [19] 张进强,周涛,肖承鸿,等.金钗石斛拟境栽培技术评价与原理分析[J].中国中药杂志,2020,45(9):2042-2045.