

DOI:10.11937/bfyy.201519034

不同来源铁皮石斛及其混淆品多糖含量的比较

王再花¹, 章金辉¹, 李杰¹, 谈近强²

(1. 广东省农业科学院 环境园艺研究所, 广东省园林花卉种质创新综合利用重点实验室, 广东 广州 510640;

2. 中山市三乡镇农业服务中心, 广东 中山 528463)

摘要:以不同来源的 24 份(T1~T24)铁皮石斛及其混淆品为试材,比较了其一年生成熟茎的多糖含量差异,以筛选高品质的铁皮石斛。结果表明:4 份铁皮石斛混淆品的多糖含量均低于 18.0%,而 20 份铁皮石斛样品中有 17 份的多糖含量高于药典规定的(25.0%)标准,其中 2 份铁皮石斛(T4 和 T2)显著高于其它样品,多糖含量分别高达 47.0%和 44.1%。从来源地看,云南来源的铁皮石斛平均多糖含量最高(40.4%),其次为浙江来源样品(29.0%)、广东企业送检样品(28.9%)和杂交铁皮样品(26.9%),广西来源的样品含量最低(25.7%)。

关键词:铁皮石斛;石斛混淆品;多糖含量**中图分类号:**S 682.36 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)19-0140-04

石斛兰属兰科石斛属(*Dendrobium*)植物,具有较高的观赏价值和药用价值。就其药用价值而言,石斛在众多的药典古籍中有所记载,被《道藏》奉为“九大仙草”之首,《本草纲目》中记载石斛能“治发热自汗,痼疽排脓内塞”。清代《药性论》评称石斛能“补肾积精,益气力,养胃阴”等。2010 版《中国药典》^[1]认为石斛具有“益胃生津,滋阴清热”等功效。现代药理研究发现,石斛还具有降血糖、抗氧化^[2]、抗肿瘤^[3-4]、祛痰镇咳及增强免疫力^[5-7]等作用。

铁皮石斛(*Dendrobium officinale* Kimura et Migo)为石斛属中最有名的中药材之一,主要分布于安徽、浙江、福建、湖南、广西、四川、云南、广东、江西,贵州亦产^[8]。但由于野生资源的严重采挖及生长环境的恶化,铁皮石斛已濒临灭绝,1992 年在《中国植物红皮书》中被收载为濒危植物。铁皮石斛含有多糖、芪类、酚类、木质素类等多种化合物^[9],其中多糖为主要药效成分^[10]。研究表明,铁皮石斛多糖具有增强机体免疫力、抗肿瘤、抗氧化、降血糖、降血压等活性^[11]。2010 版《中国药典》^[1]

将铁皮石斛单列,并对其品质做了统一规范,将多糖含量列为铁皮石斛品质的重要评价指标之一,但由于产地来源、采收季节、种植方式和栽培环境等因素的差异以及种苗的参差不齐,人工种植的铁皮石斛在其外观、口感和品质上存在较大差异。为调查不同来源铁皮石斛的品质,该试验采用热水浸提法检测了云南、浙江、广西、广东企业、湖南,不同产地杂交种等不同来源的铁皮石斛及其混淆品的多糖含量,以期筛选高多糖含量的铁皮石斛,为育种和生产提供理论参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料为湖南野生铁皮石斛(CK)、人工种植铁皮石斛(T1~T19)、铁皮石斛和滇桂石斛杂交种(T20)、以及铁皮石斛和金钗石斛的杂交种(T21)、石仙桃(T22, *Pholidota chinensis*)和红头金石斛(T23, *Flickingeria albopurpurea*),后 2 种采于云南。试验材料均培养于广东省农业科学院环境园艺研究所温室大棚内。

1.2 试验方法

1.2.1 试验设计 取一年生成熟茎若干,切成小段,蒸馏水洗净,105℃杀青 15 min,60℃干燥至恒重,再制成粉末,过 60 目筛,每个处理取干粉 1 g,3 次重复。

1.2.2 标准曲线的制备 分别吸取 0、0.2、0.4、0.6、0.8、1.0、1.2、1.4、1.6、2.0 mL 的 50 μg/mL 的葡萄糖标准液,各加蒸馏水补至 2.0 mL,然后各加 6%重蒸苯酚 1.0 mL,摇匀后加入 98%浓硫酸 5.0 mL,摇匀,静置 5 min 后置沸水浴中加热 20 min,冷却至室温,于 490 nm 处测定吸光度;以吸光度为纵坐标、葡萄糖浓度为横坐标,绘

第一作者简介:王再花(1980-),女,博士研究生,助理研究员,现主要从事花卉栽培与育种及药理等研究工作。E-mail: wangzaihua@163.com.

责任作者:谈近强(1966-),男,本科,农艺师,现主要从事作物种植及农业技术推广等研究工作。E-mail: 785201007@qq.com.

基金项目:广东省农业建设与改革发展专项资助项目(粤财农[2012]526号);广东中央农业科技推广专项资助项目(粤财农[2012]480号)。

收稿日期:2015-05-25

制标准曲线,得回归方程: $y = 0.0586x + 0.0338 (R^2 = 0.997)$ 。

1.3 项目测定

1.3.1 换算因子 参考章金辉等^[12]方法,提取铁皮石斛精多糖,取 50 $\mu\text{g/mL}$ 该溶液 1 mL,加蒸馏水补足至 2.0 mL,加 6%重蒸苯酚溶液 1.0 mL,摇匀后加入 98%浓硫酸 5.0 mL,摇匀,静置 5 min 后置沸水浴中加热 20 min,冷却至室温,于 490 nm 处测定吸光度,根据回归方程计算铁皮石斛精多糖溶液中葡萄糖的浓度;计算换算因子 $f: f = C_s/C$,其中, C_s 为铁皮石斛精多糖溶液的实际浓度, C 为回归方程计算铁皮石斛精多糖溶液中葡萄糖的浓度。

1.3.2 多糖含量 参考章金辉等^[12]方法,吸取各样品溶液 0.05~1.00 mL,按上述换算因子测定方法于 490 nm 处测定吸光度,由回归方程计算样品各溶液中葡萄糖的浓度,由下述公式计算多糖含量(%): $X = f \times C \times D \times 100 / W$;式中: f -换算因子(即多糖相当于葡萄糖的校正系数), C -由回归方程得到的样品溶液中葡萄糖的含量, D -样品稀释倍数, W -样品干粉重量。

1.4 数据分析

所得数据采用 Excel 2007 进行整理, SAS 8.1 软件进行方差分析。

2 结果与分析

2.1 铁皮石斛及其混淆品多糖含量的比较

从表 1 可以看出,铁皮石斛多糖含量与其来源、产地和种植环境存在很大的关系。在所测的 24 份铁皮石斛样品中,云南来源的铁皮石斛 T4 和 T2 多糖含量较高,分别为 47.0% 和 44.1%,二者差异不显著,但显著高于其它铁皮石斛;广西来源的铁皮石斛 T12 多糖含量则最低,仅 19.5%,且低于 T4 多糖含量的一半。这 24 份铁皮石斛有一半的多糖含量超过湖南野生种 CK (28.3%),而多糖含量低于药典标准 25% 的铁皮石斛只有 3 种,在 25%~30% 的有 9 种,其余 8 种铁皮石斛多糖含量均超过 30%。从铁皮石斛的形态和颜色来看,呈软脚形态的铁皮石斛多糖含量普遍高于硬脚铁皮石斛,而茎段的颜色深浅与多糖含量大小未呈现一定规律。

铁皮石斛与同属植物滇桂石斛、金钗石斛的杂交种生长速度快,产量高,但多糖含量远远低于所测铁皮石斛和药典的标准,分别为 14.4% 和 14.0%,显著低于所测的 24 份铁皮石斛。石斛混淆品石仙桃和红头金石斛以“有瓜石斛”出现在药材市场,多糖含量也远远低于药典的标准,其中红头金石斛多糖含量仅为 6.2%。可见,市场上所售的铁皮石斛和其它石斛药材需要鉴别开来,以免质量出现较大差异。

表 1 铁皮石斛及其混淆品多糖含量比较

Table 1 Comparison of polysaccharide contents between different *Dendrobium officinale* and adulterants

编号 No.	材料及来源 Material and sources	多糖含量 Polysaccharide content/%	形态 Shape	茎段颜色 Color of stems
CK	湖南野生铁皮	28.3±1.8 efg	软脚	紫色
T1	云南铁皮	38.0±0.2 b	软脚	红色
T2	云南铁皮	44.1±4.0 a	软脚	紫色
T3	云南铁皮	32.3±0.8 c	软脚	紫色
T4	云南铁皮	47.0±1.7 a	软脚	绿色
T5	浙江铁皮	30.8±2.9 cde	软脚	紫色
T6	浙江铁皮	23.6±0.5 h	软脚	绿色
T7	浙江铁皮	30.0±0.5 cdef	软脚	红色
T8	浙江铁皮	31.8±0.8 cd	硬脚	绿色
T9	广西铁皮	28.3±1.8 efg	软脚	紫色
T10	广西铁皮	28.8±1.0 defg	软脚	绿色
T11	广西铁皮	26.0±0.4 gh	硬脚	红色
T12	广西铁皮	19.5±1.9 ij	硬脚	绿色
T13	云南与广西杂交铁皮	25.9±1.9 gh	软脚	紫色
T14	云南与浙江杂交铁皮	28.0±1.8 efg	软脚	紫色
T15	广东企业铁皮样品	36.2±0.7 b	软脚	紫色
T16	广东企业铁皮样品	26.9±2.8 fg	软脚	紫色
T17	广东企业铁皮样品	25.8±1.5 gh	软脚	紫色
T18	广东企业铁皮样品	20.4±1.3 i	硬脚	紫色
T19	广东企业铁皮样品	35.3±1.4 b	软脚	紫色
T20	铁皮与滇桂杂交种	14.4±0.3 k	硬脚	绿色
T21	铁皮与金钗杂交种	14.0±1.0 k	软脚	绿色
T22	石仙桃(石斛混淆品)	17.5±0.2 j	硬度大,节间明显	绿色
T23	红头金石斛(石斛混淆品)	6.2±1.3 l	硬度大,节间明显	绿色

注:所测材料换算因子均参考铁皮石斛 12 月份所测换算因子($f=2.7$),同列数据后不同小写英文字母表示 0.05 水平上的差异显著性。

2.2 不同来源铁皮石斛多糖含量的比较

由图 1 可以看出,不同产地来源的铁皮石斛平均多糖含量存在一定差异,与湖南野生铁皮石斛相比,云南来源的铁皮石斛多糖含量显著高于其他产地的铁皮石斛,平均多糖含量达 40.4%,浙江来源(29.0%)和广东企业铁皮送检样品(28.9%)多糖含量次之,而不同产地的杂交铁皮石斛与湖南野生种差异不显著(26.9%),多糖含量最低的为广西来源的铁皮石斛(25.7%),但也高于药典所规定的标准。

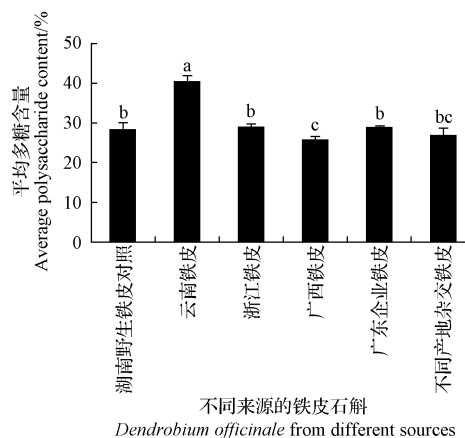


图 1 不同来源的铁皮石斛的平均多糖含量比较

Fig. 1 Comparison of average polysaccharide contents among *Dendrobium officinale* from different sources

3 讨论与结论

多糖是石斛的主要药效成分之一,李满飞等^[13]测定过 25 种石斛 36 个样品的多糖含量,发现石斛生理活性强弱与其多糖的含量有关,凡达到传统优品的样品种类,多糖含量均高于干重的 30%。该研究检测的 20 个铁皮石斛样品中多糖含量超过 30% 的达 8 种,同时超过药典标准的达 17 种,这为后续铁皮石斛的开发和利用提供一定依据。近年来,关于铁皮石斛多糖的研究越来越多,多糖含量基本上处于 20%~40%^[14],与该研究结果一致。徐程等^[15]测定了 8 个不同区域的铁皮石斛多糖含量,以富阳、雁荡、福建和云南铁皮石斛多糖含量最高,该试验中云南铁皮石斛和个别浙江铁皮石斛多糖较高,这可能与选材区域和生长环境存在很大关系。生理年龄和采收季节也决定铁皮石斛多糖含量的水平,该研究材料选用的成熟茎段,于 12 月采收检测,此时检测到的多糖含量比较高,与文献所报道的一致^[16-17],但随着茎段的进一步成熟,多糖含量还会存在上升的趋势,在 3 月份达到最高^[18],因此,这可能也是该试验中个别铁皮石斛多糖含量在 12 月份未达到药典标准的原因。

不同地域铁皮石斛杂交育种所得到的后代往往综合了双亲的优点,减少原生石斛因为长期自交引起的退化、抗性减弱等问题,铁皮石斛经杂交后,在抗性和长势方面性状往往有所改观,具有杂种优势。该研究通过对杂交后代进行检测,发现多糖含量也达到药典的标准,与母本差异不大。同时,铁皮石斛和滇桂石斛、金钗石斛的种间杂交后代在形态方面与铁皮石斛有一定的类似性,其产量明显提高,抗性和适应性较强,人工栽培时更易成活,可能作为铁皮石斛的替代品流通于市场,但多糖含量明显低于铁皮石斛,可见品质差于铁皮石斛。石仙桃和红头金石斛在历史上已混作石斛应用,但它们属非正品石斛,而是石斛的混淆品^[8],其多糖含量较低,品质显著差于铁皮石斛,这可能也是市场价格非常低的原因之一。

该研究测定 24 个铁皮石斛及其混淆品的多糖含量来初步评价不同来源铁皮石斛的质量水平,从抽样检测结果来看,混淆品多糖含量均较低,而 20 份不同来源的铁皮石斛样品中有 17 份高于中国药典标准,其醇溶性浸出物、甘露糖含量等是否能达到药典标准,还需要进一步检测。

参考文献

- [1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典[M]. 2 版. 北京:中国医药科技出版社,2010.
- [2] PAN L H, LI X F, WANG M N, et al. Comparison of hypoglycemic and antioxidative effects of polysaccharides from four different *Dendrobium* species[J]. International Journal of Biological Macromolecules, 2014, 64: 420-427.
- [3] 谢哲臻. 铁皮石斛试管苗再生体系及抗肿瘤活性研究[D]. 西安:陕西师范大学,2012.
- [4] YE H, WANG K Q, ZHOU C H. Purification, antitumor and antioxidant activities *in vitro* of polysaccharides from the brown seaweed *Sargassum pallidum*[J]. Food Chemistry, 2008, 111(2): 428-432.
- [5] 吴维佳, 庞璐, 胡日红, 等. 铁皮石斛对小鼠免疫功能的影响[J]. 湖南中医杂志, 2012(2): 113-114.
- [6] XIA L J, LIU X F, GUO H Y, et al. Partial characterization and immunomodulatory activity of polysaccharides from the stem of *Dendrobium officinale* (Tie pi shi hu) *in vitro*[J]. Journal of Functional Foods, 2012, 4: 294-301.
- [7] MENG L Z, LV G P, HU D J, et al. Effects of polysaccharides from different species of *Dendrobium* (Shihu) on macrophage function[J]. Molecules, 2013, 18: 5779-5791.
- [8] 包雪声, 顺庆生, 陈立钻. 中国药用石斛彩色图谱[M]. 上海:上海医科大学出版社,2001.
- [9] 陈晓梅, 王春兰, 杨峻山, 等. 铁皮石斛化学成分及其分析的研究进展[J]. 中国药学杂志, 2013(19): 1634-1640.
- [10] 郁美娟, 孟庆华, 黄德音, 等. 石斛属植物有效成分及药理作用研究[J]. 中成药, 2003, 25(11): 918-921.
- [11] 李娟, 李顺祥, 黄丹, 等. 铁皮石斛资源、化学成分及药理作用研究进展[J]. 科技导报, 2011, 29(18): 74-79.
- [12] 章金辉, 操君喜, 朱根发, 等. 春石斛杂交种多糖及生物碱含量比较研究[J]. 热带作物学报, 2013, 34(4): 727-731.
- [13] 李满飞, 徐国钧, 平田义正, 等. 中药石斛类多糖的含量测定[J]. 中草药, 1990, 10(21): 10-12.
- [14] 李昊, 吕鼎豪. 铁皮石斛药用成分研究进展[J]. 光谱实验室, 2013, 30(4): 1845-1849.
- [15] 徐程, 詹忠根, 廖苏梅. 8 种不同地域铁皮石斛农艺性状及多糖和纤维素分析[J]. 浙江大学学报(理学版), 2008, 35(5): 576-579, 585.
- [16] 诸燕, 斯金平, 郭宝林, 等. 人工栽培铁皮石斛多糖含量变异规律[J]. 中国中药杂志, 2010, 35(4): 427-430.
- [17] 李彩霞, 竹剑平. 不同采收期铁皮石斛中多糖含量比较[J]. 药物分析杂志, 2010, 30(6): 1138-1139.
- [18] 王换, 张建霞, 吴坤林, 等. 不同石斛的生物学特性及主要成分比较研究[J]. 广东农业科学, 2012(12): 44-46, 59.

Comparison of Polysaccharide Contents Among Different *Dendrobium officinale* and Their Adulterants

WANG Zaihua¹, ZHANG Jinhui¹, LI Jie¹, TAN Jinqiang²

(1. Environmental Horticulture Research Institute, Guangdong Academy of Agricultural Sciences, Guangdong Provincial Key Lab of Ornamental Plant Germplasm Innovation and Utilization, Guangzhou, Guangdong 510640; 2. Zhongshan Sanxiang Town Agricultural Service Center, Zhongshan, Guangdong 528463)

树皮基质对立体种植模式下 铁皮石斛生长的影响

林 贤 锐, 孙 萍, 沈 建 生

(金华市农业科学研究院, 浙江 金华 321000)

摘 要:以不同规格树皮基质为试材,以铁皮石斛为研究对象,利用高架草莓架上、架下的不同空间,研究比较了不同规格的树皮基质对铁皮石斛生长的影响,从而探索出一种最佳的立体种植方式。结果表明:在铁皮石斛生长的前期细树皮能够提高成活率,后期却很容易引起根系腐烂,而粗树皮栽培的成活率在生长后期显著提高,且铁皮石斛的生长量表现出最大值;高架草莓的架上架下不同光照强度对铁皮石斛生长的影响主要表现在株高和茎粗上,架下阴面的株高最大,架上的茎粗最大,综合考虑铁皮石斛的产量以及高架草莓和铁皮石斛之间的相互影响,建议在立体种植模式下,利用高架草莓架下的空间,选用粗树皮进行栽培铁皮石斛。

关键词:立体种植;树皮;铁皮石斛;高架栽培

中图分类号:S 604⁺.6 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)19-0143-04

立体种植模式不仅可以提高土地和设施的利用率,而且可以显著提高产量和效益,因此,越来越多的地区在推广示范不同作物的立体种植模式。在一些高架草莓的观光采摘园,架上、架下的大片空间闲置得不到利用,而铁皮石斛的生长需要温暖湿润气候和半阴半阳的环境,因此可以利用高架草莓架上架下的空间栽培铁皮石斛。然而草莓架的存在必然造成一定的遮光度,且架上、架下阴阳面的遮光度也会存在差异,会影响到铁皮石斛生长所需要的光照强度。另外铁皮石斛种苗后期栽培所选用的基质有很多不同的规格和类型,而且大部分的基质是需要混合和配比的,这大大的增加了铁皮石斛栽培的难度。随着铁皮石斛专用的树皮基质的出

现,为铁皮石斛的栽培提供了方便。因此该研究在高架草莓架上、架下的不同空间内,选用不同规格的树皮基质进行试验,通过比较立体种植模式下不同规格的树皮基质对铁皮石斛生长的影响,探索出一种最佳的立体种植方式。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试铁皮石斛组培苗,由义乌铁皮石斛种苗有限公司提供,为目前主要推广的品种。栽培基质为不同规格大小的树皮基质(粗 6~10 mm、中 3~6 mm、细 1~3 mm),pH 5.6~6.0。种植容器为育苗穴盘,采用 PS(聚苯乙烯)32 孔穴盘。

1.2 试验方法

试验共设计 8 个处理,分别为处理 1:粗树皮+有遮阴网;处理 2:粗树皮+无遮阴网;处理 3:中树皮+架上;处理 4:中树皮+架下阴面;处理 5:中树皮+架下阳面;

第一作者简介:林贤锐(1977-),男,本科,农艺师,现主要从事果树栽培新技术研究与示范推广等工作。E-mail:jhsnkylxr@163.com.

基金项目:浙江省公益技术研究农业资助项目(2013C32024)。

收稿日期:2015-05-19

Abstract: Taking 24 *Dendrobium officinale* and their adulterants from different origins as test materials, the polysaccharides contents of the stems of *Dendrobium officinale* from one-year-old stem were determined and compared. The results showed that polysaccharide contents of 4 adulterants were below 18.0%, and 17 samples in 20 with the polysaccharide contents above 25.0%, and T4 and T2 had higher content of 47.0% and 44.1%, respectively. *D. officinale* samples from Yunnan Province were significantly higher than others, with the average polysaccharide content of 40.4%, followed with *D. officinale* samples from Zhejiang Province (29.0%), companies in Guangdong Province (28.9%) and *D. officinale* hybrids (26.9%), but the polysaccharide contents of *D. officinale* samples from Guangxi Province was the lowest, only 25.7%.

Keywords: *Dendrobium officinale*; *Dendrobium* adulterants; polysaccharide content