

遮阳网和肥料种类对铁皮石斛生长的影响*

邹桂逢 柳泽鑫 肖泽鑫

(汕头市林业科学研究所, 广东 汕头 515041)

摘要 主要研究了遮阳网和肥料种类对铁皮石斛(*Dendrobium candidum*)生长的影响, 选取了株高、茎长、茎粗、叶片数、顶叶叶长、叶宽等6个方面作为铁皮石斛的生长指标。结果表明: 5—9月是铁皮石斛茎长的主要生长期, 其他月份铁皮石斛的茎长基本处于停止生长的状态, 因此, 在铁皮石斛大棚栽培过程中, 为了提高铁皮石斛的产量和节省种植成本, 提高经济效益, 可以选择在这段时间进行追施有机肥。研究还表明遮盖1层2针遮阳网对于提高铁皮石斛的茎长效果最好, 且追施豆饼肥和花生肥对铁皮石斛的茎长有明显的促进作用, 从而可以有效地提高铁皮石斛的产量。

关键词 铁皮石斛; 遮阳网; 豆饼肥; 花生肥

中图分类号: S723.7 **文献标识码:** A **文章编号:** 2096-2053(2016)06-0080-06

Effects of Sunshade Net and Fertilizer Type on the Growth of *Dendrobium candidum*

ZOU Guifeng LIU Zexin XIAO Zexin

(Shantou Institute of Forestry Science, Shantou, Guangdong 515041, China)

Abstract The effects of sunshade net and fertilizer types on the growth of *Dendrobium candidum* were studied. The plant height, stem length, stem diameter, leaf number, leaf length and leaf width were selected as growth indexes of *D. candidum*. The results showed that the main growth period of stem length of *D. candidum* was from May to September and stop growing in other months. Therefore, it is suggested to topdress the organic fertilizer from May to September to improve the output of *D. candidum* and save cultivation cost. The results also showed that shading with 1 layer 2-pin sunshade net was the best in this study to improve stem length of *D. candidum*, and topdressing bean fertilizer, peanut fertilizer could promote *D. candidum* stem length obviously, which could effectively improve the output of *D. candidum*.

Key words *Dendrobium candidum*; sunshade net; bean fertilizer; peanut fertilizer

铁皮石斛(*Dendrobium candidum*)是我国传统名贵中药材, 具有益胃生津、滋阴清热等独特功效^[1-3], 现代研究表明, 铁皮石斛中含有石斛碱、石斛多糖、菲类和联苳类等多种有效成分, 对于治

疗慢性萎缩性胃炎、高血压、糖尿病、肿瘤等疾病有显著效果, 在临床上及中药复方中应用广泛^[4-7]。在我国华东、华南的一些大城市, 特别是在香港、台湾以及日本、东南亚一带, 作为一种高档保健饮

* 基金项目: 汕头市农业科技计划项目“人工栽培铁皮石斛的环境因子研究”(147)。

第一作者: 邹桂逢(1976—), 女, 工程师, 主要从事林业方面的研究及推广工作, E-mail: 693874655@qq.com。

品,市场需求量很大^[8-10]。

铁皮石斛喜温暖湿润气候和半阴半阳的环境,自然条件下生长繁殖非常缓慢,加上过度采集,野生资源濒临灭绝,1987年列为国家重点二级保护的珍稀濒危植物,2010年单独列入2010年版《中国药典》^[11-12]。近几年,随着种苗组织培养技术的迅猛发展,铁皮石斛人工种植的面积迅速扩大^[13-17]。

国内外很多专家学者对铁皮石斛的化学成分与药理作用、组织培养与栽培技术等方面进行了大量的研究,并取得了突破性的进展^[18-24]。本文主要研究遮阳网和肥料种类对铁皮石斛生长的影响,从而找到提高铁皮石斛产量的方法,以期对铁皮石斛大规模生产提供技术支持和理论指导。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地点选在汕头市潮阳区城南街道径外苗木试验基地,属南亚热带海洋性气候,冬短夏长,热量丰富,雨量充沛。年平均气温为21.5℃,年日照时数2 000~3 000 h,年平均降雨量1 721 mm。

1.2 试验材料

2013年6月,从潮州市饶平县永生源公司购买铁皮石斛组培苗,苗龄大概6个月左右。将组培苗放在温室大棚中炼苗1个星期后,开始进行洗苗和晾苗,待铁皮石斛苗根变白后即可进行苗床种植,苗床基质主要由松树皮、木屑、中药渣等经高温灭菌后混合而成。苗床规格为2 m×15 m,株距为15 cm×15 cm,一丛3~4株,移栽前一天需对苗床进行淋水,将基质淋透。种植一个月后开始施肥,每周喷施1次花多多10号水溶性肥料(3 000倍);种植半年后,每周改为喷施2次花多多10号水溶性肥料(2 000倍)。试验时间为2013年6月至2015年9月。

1.3 试验方法

1.3.1 光照条件对铁皮石斛生长的影响 随机选择3条苗床,分别进行遮盖1层2针遮阳网(遮阳率40%~80%),2层2针遮阳网和3层2针遮阳网3个处理。

1.3.2 追施有机肥对铁皮石斛生长的影响 将每条苗床分成3个2 m×5 m的区域,分别进行不追施有机肥、追施花生肥、追施豆饼肥3个处理,每

3个月追施一次。

1.3.3 测量指标 通过查阅大量的文献资料,结合张霞^[25]和蔡永萍博士^[26]对于铁皮石斛生长情况的指标选择研究,考虑到各个生长指标数据调查的可操作性,最终采用以下几个生长指标来研究铁皮石斛的生长情况,分别是铁皮石斛株高、茎长、茎粗、叶片数、次顶叶长、次顶叶宽,种植半年后,即2014年1月开始,每隔4个月对铁皮石斛的生长情况进行一次调查,使用游标卡尺对株高、茎长、茎粗、次顶叶(茎尖倒数第2片叶子)长和次顶叶宽进行测量。每个处理方式调查50株植株,总共调查450株铁皮石斛植株。

1.4 数据处理

试验数据处理、统计分析均使用Microsoft excel 2003软件完成。

2 结果与分析

2.1 铁皮石斛生长状况

由图1可知,铁皮石斛的平均株高随栽培时间的增加,出现增长-减少-增长的趋势,这可能是由于铁皮石斛生长初期茎干较柔软容易弯曲;铁皮石斛的平均茎长在2014年1月—2014年5月和2014年9月—2015年5月期间变化不大,这说明铁皮石斛茎长的快速生长期主要是在5月份到9月份之间,其他时间段基本停止生长;铁皮石斛平均茎粗随时间的增加逐步增加,这说明铁皮石斛的茎粗的生长不受季节以及生长期的影响;平均叶片数则出现减少-增加-减少-增加的趋势,这可能与铁皮石斛在秋冬季节叶子开始脱落有关;次顶叶平均叶长与叶宽均随时间的增加逐步增加,这说明随着铁皮石斛的叶长和叶宽随着铁皮石斛植株的生长逐渐变大。

2.2 遮阳网对铁皮石斛生长的影响

由表1可知,遮盖不同层的遮阳网对铁皮石斛的平均株高、平均茎长有明显影响,其中遮盖1层遮阳网平均茎长>2层遮阳网平均茎长>3层遮阳网平均茎长,平均株高则没有出现规律性的变化;而对平均茎粗、平均叶片数、平均次顶叶长、叶宽影响不明显,这说明遮盖不同层的遮阳网对铁皮石斛的茎粗、叶片数、次顶叶叶长、次顶叶叶宽影响不大。

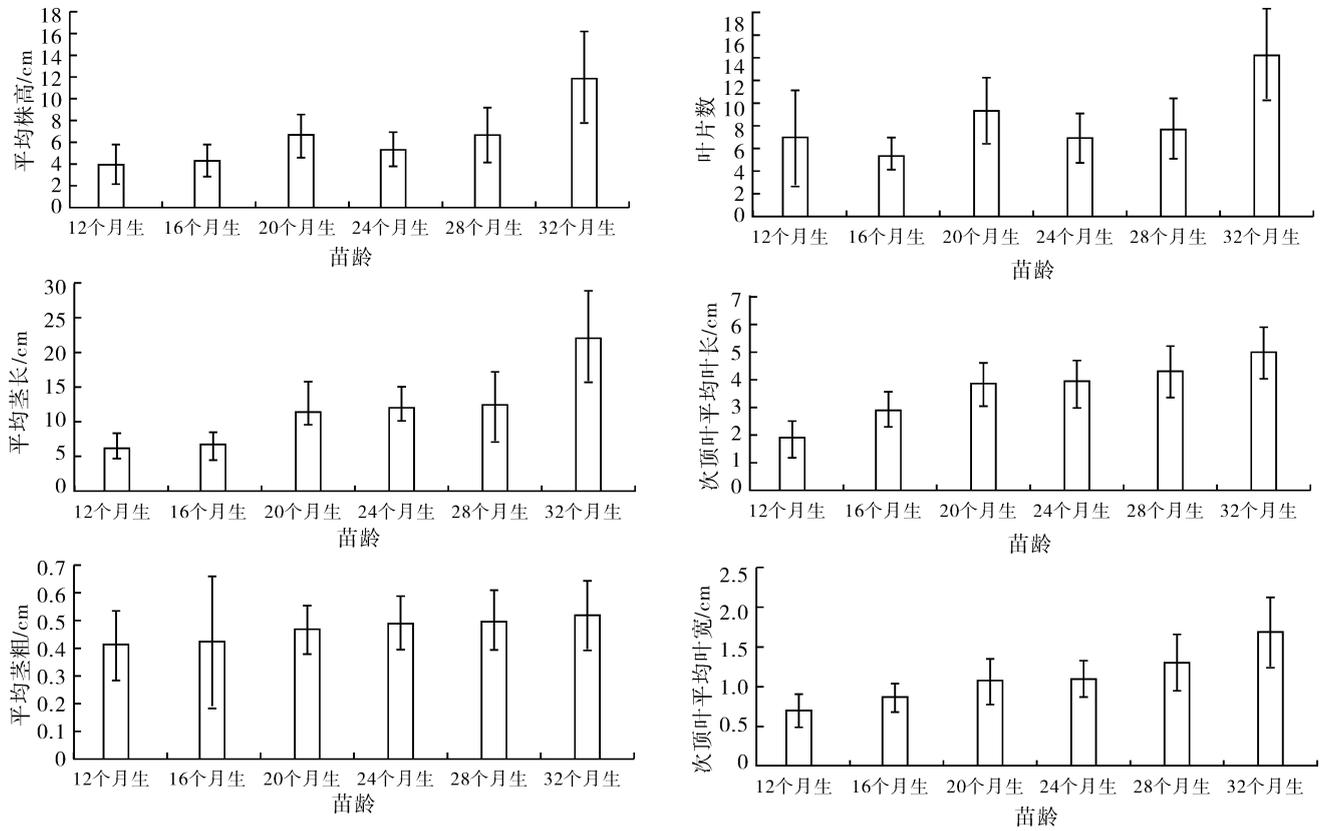


图1 铁皮石斛生长变化

表1 遮阳网对铁皮石斛生长的影响

苗龄	处理	平均株高 /cm	平均茎长 /cm	平均茎粗/cm	平均叶片数	次顶叶平均 叶长/cm	次顶叶平均 叶宽/cm
12个月生	1层遮阳网	4.08 ± 1.76	6.94 ± 1.42	0.56 ± 0.09	6.36 ± 1.54	1.9 ± 0.60	0.73 ± 0.17
	2层遮阳网	4.15 ± 1.59	6.3 ± 1.64	0.51 ± 0.10	6.32 ± 1.45	1.9 ± 0.65	0.7 ± 0.20
	3层遮阳网	3.62 ± 1.47	5.44 ± 1.68	0.45 ± 0.09	7.63 ± 4.81	1.81 ± 0.69	0.65 ± 0.19
16个月生	1层遮阳网	4.70 ± 1.42	7.27 ± 1.59	0.51 ± 0.31	5.71 ± 1.50	2.98 ± 0.57	0.86 ± 0.16
	2层遮阳网	4.13 ± 1.16	6.14 ± 1.85	0.52 ± 0.08	5.61 ± 1.43	2.94 ± 0.59	0.88 ± 0.16
	3层遮阳网	4.04 ± 1.38	5.83 ± 1.97	0.47 ± 0.09	5.02 ± 1.66	2.81 ± 0.57	0.86 ± 0.18
20个月生	1层遮阳网	6.41 ± 1.83	12.43 ± 5.59	0.47 ± 0.09	9.95 ± 2.97	3.89 ± 0.86	1.11 ± 0.29
	2层遮阳网	6.93 ± 1.84	11.01 ± 3.31	0.46 ± 0.09	8.4 ± 2.09	3.87 ± 0.57	1.03 ± 0.17
	3层遮阳网	6.49 ± 1.81	10.46 ± 3.57	0.45 ± 0.08	9.65 ± 2.65	3.61 ± 0.70	1.08 ± 0.34
24个月生	1层遮阳网	4.96 ± 1.40	9.43 ± 2.21	0.5 ± 0.07	6.85 ± 1.87	3.74 ± 0.59	1.12 ± 0.17
	2层遮阳网	5.95 ± 1.38	9.14 ± 2.29	0.49 ± 0.08	7.33 ± 1.92	3.76 ± 0.66	1.11 ± 0.17
	3层遮阳网	5.05 ± 1.27	8.38 ± 2.85	0.49 ± 0.09	6.6 ± 1.97	3.86 ± 0.67	1.03 ± 0.20
28个月生	1层遮阳网	7.12 ± 2.83	12.79 ± 5.04	0.5 ± 0.11	8.52 ± 2.57	4.37 ± 0.93	1.36 ± 0.32
	2层遮阳网	5.29 ± 1.56	11.8 ± 3.95	0.47 ± 0.08	7.25 ± 2.35	4.33 ± 0.61	1.22 ± 0.24
	3层遮阳网	7.60 ± 2.18	11.23 ± 5.59	0.49 ± 0.10	7.51 ± 2.55	3.96 ± 1.07	1.3 ± 0.54

(续上表)

苗龄	处理	平均株高/cm	平均茎长/cm	平均茎粗/cm	平均叶片数	次顶叶平均叶长/cm	次顶叶平均叶宽/cm
32个月生	1层遮阳网	14.76 ± 2.29	27.03 ± 6.54	0.56 ± 0.07	17.7 ± 3.58	4.98 ± 0.59	1.85 ± 1.31
	2层遮阳网	8.68 ± 1.62	19.61 ± 3.64	0.51 ± 0.12	12.8 ± 2.06	5.02 ± 0.54	1.68 ± 0.44
	3层遮阳网	10.10 ± 1.90	18.43 ± 3.47	0.47 ± 0.05	12 ± 2.53	4.78 ± 0.83	1.68 ± 0.27

注：表中数据为平均值 ± 标准差。

2.3 施有机肥对铁皮石斛生长的影响

由表2可知，追施豆饼肥、花生肥等有机肥对于提高铁皮石斛的平均株高和平均茎长有明显的作

用，施豆饼肥和花生肥的铁皮石斛平均株高和平均茎长均明显高于无追施有机肥的植株；但是追施有机肥(豆饼肥、花生肥)对于提高铁皮石斛的平均茎粗、叶片数和次顶叶叶长、叶宽则无明显的

表2 追施有机肥对铁皮石斛生长的影响

苗龄	处理	平均株高/cm	平均茎长/cm	平均茎粗/cm	平均叶片数	次顶叶平均叶长/cm	次顶叶平均叶宽/cm
12个月生	花生肥	4.16 ± 1.59	6.3 ± 1.65	0.51 ± 0.10	6.36 ± 1.46	1.9 ± 0.65	0.7 ± 0.21
	豆饼肥	4.08 ± 1.76	6.94 ± 1.42	0.56 ± 0.09	7.63 ± 1.56	1.9 ± 0.60	0.73 ± 0.18
	无施肥	3.62 ± 1.47	5.44 ± 1.68	0.45 ± 0.09	6.32 ± 4.81	1.81 ± 0.69	0.65 ± 0.20
16个月生	花生肥	4.13 ± 1.16	6.14 ± 1.85	0.51 ± 0.09	5.61 ± 1.43	2.94 ± 0.59	0.88 ± 0.17
	豆饼肥	4.7 ± 1.42	7.27 ± 1.59	0.51 ± 0.31	5.71 ± 1.50	2.98 ± 0.58	0.86 ± 0.17
	无施肥	4.04 ± 1.39	5.83 ± 1.98	0.47 ± 0.09	5.02 ± 1.66	2.81 ± 0.58	0.86 ± 0.18
20个月生	花生肥	6.93 ± 1.84	11.01 ± 3.31	0.46 ± 0.08	9.65 ± 2.09	3.87 ± 0.58	1.03 ± 0.18
	豆饼肥	6.49 ± 1.83	12.43 ± 5.60	0.47 ± 0.09	9.95 ± 2.97	3.89 ± 0.86	1.11 ± 0.30
	无施肥	6.41 ± 1.81	10.46 ± 3.58	0.45 ± 0.07	8.4 ± 2.65	3.61 ± 0.70	1.08 ± 0.35
24个月生	花生肥	5.32 ± 1.31	9.63 ± 2.72	0.49 ± 0.08	6.6 ± 1.94	3.55 ± 0.51	1.03 ± 0.19
	豆饼肥	5.87 ± 1.65	10.17 ± 2.25	0.53 ± 0.09	7.76 ± 1.88	4.31 ± 0.69	1.23 ± 0.20
	无施肥	4.78 ± 1.11	7.15 ± 2.40	0.45 ± 0.07	6.42 ± 1.93	3.5 ± 0.73	1 ± 0.16
28个月生	花生肥	7.36 ± 2.19	11.34 ± 5.42	0.52 ± 0.15	7.84 ± 2.75	4.12 ± 0.98	1.31 ± 0.35
	豆饼肥	7.24 ± 2.83	12.74 ± 5.13	0.44 ± 0.08	8.36 ± 2.47	4.29 ± 0.98	1.36 ± 0.42
	无施肥	5.29 ± 1.56	11.8 ± 3.96	0.47 ± 0.08	7.25 ± 2.35	4.33 ± 0.61	1.22 ± 0.24
32个月生	花生肥	14.3 ± 2.31	22.64 ± 4.52	0.48 ± 0.02	14.2 ± 2.85	4.92 ± 0.40	2.07 ± 0.24
	豆饼肥	11.63 ± 2.58	21.26 ± 5.96	0.52 ± 0.09	14.93 ± 3.11	4.88 ± 0.90	1.49 ± 0.38
	无施肥	7.4 ± 0.93	21.16 ± 3.19	0.54 ± 0.14	13.4 ± 2.32	4.99 ± 0.67	1.64 ± 0.22

注：表中数据为平均值 ± 标准差。

3 结论与讨论

试验结果表明，随着时间的增加，大棚栽培铁皮石斛的茎粗、叶片数、次顶叶叶长、叶宽随铁皮石斛植株的生长处于不断增加的趋势。在铁皮石斛生长初期，由于铁皮石斛干茎较细且较柔软，随着

茎长的增加呈现弯曲的形状，故铁皮石斛的株高并未随着时间的增加呈逐渐增长的趋势；铁皮石斛茎长的生长期主要是在每年的5—9月份，其他时期基本处于停止生长的状态，因此，在铁皮石斛大棚栽培过程中，为了提高铁皮石斛的产量和节省种植成本，提高经济效益，可以选择在这段时间进行追施

有机肥。

铁皮石斛喜半阴半阳的环境,因此人工大棚栽培时需遮盖遮阳网^[27-29],本研究结果表明,遮盖1层2针遮阳网对于提高铁皮石斛的茎长效果最好。已有研究表明,追施不同的有机肥对产量影响较大,可能是由于有机肥为铁皮石斛的生长提供了较丰富的营养^[30-31]。石丽敏等^[32]通过研究不同种类肥料(氮肥、钾肥、复合肥、绿肥、有机肥等)对铁皮石斛生长的影响,发现喷施钾肥能明显促进铁皮石斛重量和茎粗的增加,撒施有机肥(兔粪)对促进铁皮石斛重量的增加效果很好,而施用不同种类的肥料对铁皮石斛茎长的生长无显著促进作用。曹汉才等^[33]研究不同有机肥(发酵羊粪、发酵蚕粪和发酵花生麸)对铁皮石斛种苗生长的影响。结果表明施加发酵羊粪(加入10%硫酸钾造粒)更有利于促进大棚铁皮石斛植株的生长,其植株的存活率、青叶数、茎节数和株高均高于施加发酵蚕粪或发酵花生麸的植株。而本研究的结果则表明追施豆饼肥和花生肥对于铁皮石斛的茎长有明显的促进作用,从而可以有效地提高铁皮石斛的产量。

参考文献

- [1] 吕圭源, 颜美秋, 陈素红. 铁皮石斛功效相关药理作用研究进展[J]. 中国中药杂志, 2013, 38(4): 489-493.
- [2] 高正华, 杨兵勋, 陈立钻. 铁皮石斛的研究进展[J]. 中国现代应用药学杂志, 2008, 25(8): 692-695.
- [3] 杨一令, 来平凡, 蒋士鹏. 铁皮石斛的研究进展[J]. 山东中医药大学学报, 2008, 32(1): 82-85.
- [4] 徐程. 铁皮石斛种质资源与组培工厂化生产研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2005.
- [5] 戴燕萍. 铁皮石斛生产质量管理规范研究[D]. 杭州: 浙江农林大学, 2012.
- [6] 张宇斌, 郭菊, 罗天霞, 等. 不同温度和湿度条件下光照强度对铁皮石斛光合速率的影响[J]. 北方园艺, 2013(8): 119-122.
- [7] 斯金平, 诸燕, 朱玉球. 铁皮石斛人工栽培技术研究与应用进展[J]. 浙江林业科技, 2009, 29(6): 67-70.
- [8] 吴韵琴, 斯金平. 铁皮石斛产业现状及可持续发展的探讨[J]. 中国中药杂志, 2010, 35(15): 2033-2037.
- [9] 郭洪波. 铁皮石斛组培快繁及其抗癌作用的研究[D]. 沈阳: 沈阳农业大学, 2008.
- [10] 李燕. 铁皮石斛化学成分的研究[D]. 北京: 北京协和医学院, 2009.
- [11] LU Jiangjie, ZHAO Hongyan, SUO Nana, et al. Genetic linkage maps of *Dendrobium moniliforme* and *D. officinale* based on EST-SSR, SRAP, ISSR and RAPD markers[J]. Scientia Horticulturae, 2012, 137(1): 1-10.
- [12] GUO Xu, LI Ying, LI Chunfang, et al. Analysis of the *Dendrobium officinale* transcriptome reveals putative alkaloid biosynthetic genes and genetic markers [J]. Gene, 2013, 527(1): 1-8.
- [13] 付开聪, 冯德强, 张绍云, 等. 铁皮石斛集约化高产栽培技术研究[J]. 中草药, 2003, 34(2): 177-179.
- [14] 鲍腾飞. 铁皮石斛组织快繁及生物反应器培养研究[D]. 杭州: 浙江农林大学, 2010.
- [15] 冷佳奕. 激素、培养方式与条件对铁皮石斛类原球茎有效成分影响的研究[D]. 广州: 华南师范大学, 2002.
- [16] 鲍顺淑, 贺冬仙, 郭顺星. 可控环境下光照时间对铁皮石斛组培苗生长发育的影响[J]. 中国农业科技导报, 2007, 9(6): 90-94.
- [17] 李莹. 铁皮石斛组培及次生代谢物积累规律的研究[D]. 南京: 南京林业大学, 2012.
- [18] 孙志蓉, 李玥, 金家兴, 等. 环草石斛和铁皮石斛试管苗叶片气孔特征的研究[J]. 安徽农业科学, 2011, 9(9): 162-168.
- [19] 白美发, 黄敏. 铁皮石斛组培技术研究[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(36): 15802-15803.
- [20] 莫昭展, 贝学军, 韦江萍, 等. 不同培养条件对铁皮石斛原球茎增殖的影响[J]. 安徽农业科学, 2007, 35(22): 6835-6836.
- [21] 秦廷豪. 铁皮石斛的组织培养与快速繁殖[J]. 热带农业科学, 2008, 28(1): 25-29.
- [22] 周俊辉, 钟雪峰, 蔡丁稳. 铁皮石斛的组织培养与快速繁殖研究[J]. 仲恺农业技术学院学报, 2005, 18(1): 23-26.
- [23] 侯丕勇, 郭顺星. 悬浮培养的铁皮石斛原球茎在固体培养基上生长和分化的研究[J]. 中国中药杂志, 2005, 30(10): 729-732.
- [24] 魏凤娟. 铁皮石斛组织培养与栽培技术研究进展[J]. 广东农业科学, 2010, 37(4): 81-85.
- [25] 张霞. 兰花内生菌对铁皮石斛抗逆性的研究[D]. 南京: 南京林业大学, 2011.
- [26] 蔡永萍. 药用石斛对光强适应性及其种质改良的研究[D]. 武汉: 华中农业大学, 2005.
- [27] 张玲菊, 高亭亭, 章晓玲. 5个种源铁皮石斛的光合特性[J]. 浙江农林大学学报, 2013, 30(3):

- 359-363.
- [28] 高亭亭. 铁皮石斛光质效应和光合特性的研究[D]. 杭州: 浙江农林大学, 2012.
- [29] 张惠兰, 陈丽英, 梁东成, 等. 铁皮石斛在粤北高海拔地区的适应性栽培研究[J]. 林业与环境科学, 2016, 32(1): 81-84.
- [30] 李进进, 廖俊杰, 许继勇, 等. 铁皮石斛试管苗栽培技术研究[J]. 中药材, 2006, 29(11): 1133-1134.
- [31] 邵华, 张玲琪, 李俊梅, 等. 铁皮石斛研究进展[J]. 中草药, 2004, 35(1): 109-112.
- [32] 石丽敏, 卢华兵, 金英燕, 等. 不同种类肥料对铁皮石斛生长的影响[J]. 农业科技通讯, 2013(7): 110-111.
- [33] 曹汉才, 莫俊杰, 梁钾贤, 等. 有机肥料对大棚种植铁皮石斛生长的影响[J]. 安徽农业科学, 2016, 44(14): 177-178; 199.