

铁皮石斛在粤北高海拔山区高效栽培模式研究^{*}

张惠兰 彭华贵 梁东成 黄春华 陈丽英 孔国荣 林大雪

(广东省天井山林场, 广东 乳源 512726)

摘要 该研究通过 2 a 栽培观测, 对比不同的栽培模式和田间管理措施, 研究合理的栽植密度及肥料配置, 探索铁皮石斛 (*Dendrobium officinale*) 在粤北高海拔山区的高效栽培模式。结果表明, 采用缓释肥与叶面肥相结合的施肥模式能有效提高大棚人工栽培铁皮石斛产量; 棚栽第一年可以采用丛距 9 cm × 9 cm 的密植方式以提高苗床利用率, 第二年可以进行间苗, 降低铁皮石斛苗栽植密度, 以获得足够的阳光, 提高成品枝条质量和产量; 棚栽第二年采用花盆栽培模式可以提高产量, 但也会增加一些材料和人工成本, 需要根据种植地实际情况进行收益成本核算决定是否选用该模式。

关键词 铁皮石斛; 高效栽培; 粤北

中图分类号: S722.3+9 文献标识码: A 文章编号: 2096-2053 (2017) 06-0071-05

Study on High-efficiency Cultivation Model of *Dendrobium officinale* in High Altitude Mountainous Area of Northern Guangdong

ZHANG Huilan PENG Huagui LIANG Dongcheng HUANG Chunhua
CHEN Liying KONG Guorong LIN Daxue

(Guangdong Tianjingshan Forest Farm, Ruyuan, Guangdong 512726, China)

Abstract After two years cultivation observation, by contrasting different cultivation patterns and field management measures, this research studied the reasonable planting density and fertilizer allocation, and explored the high efficient cultivation model of *Dendrobium officinale* in the mountainous areas of northern Guangdong. The results showed that the combination of slow-released fertilizer and foliar fertilizer could effectively improve the yield of *D. officinale* in the greenhouse. Close planting could improve the seedbed utilization in the first year, and the density of seedlings should be reduced to obtain enough sunshine and improve the quality and yield of finished branches. The use of flower pot cultivation in the second year could greatly increase the production, but it will also increase some material and labor costs. The actual conditions of cultivation should be considered to determine whether to choose the model.

Key words *Dendrobium officinale*; high-efficiency cultivation; northern Guangdong

铁皮石斛 (*Dendrobium officinale*) 又名黑节草, 系兰科 (Orchidaceae) 石斛属多年生附生草本植物^[1], 其主要成分铁皮石斛多糖具有调节机体

免疫力、抗氧化、抗肿瘤、降血糖和养阴生津等多种药理作用^[2], 是我国传统名贵中药。大棚设施栽培铁皮石斛的技术已非常成熟, 前人已对其

^{*} 基金项目: 广东省 2015 年中央林木良种培育补贴资金项目 (粤林函〔2015〕606 号); 广东省 2013 年省级农林渔业专项资金项目——林下经济示范基地建设项目 (粤林财〔2014〕2 号)。

第一作者: 张惠兰 (1983—), 女, 工程师, 主要从事林下经济技术工作, E-mail: 287668565@qq.com。

通信作者: 彭华贵 (1971—), 男, 高级工程师, 主要从事林业技术管理工作, E-mail: nlhuagui@163.com。

栽培管理进行了多方研究^[3-8],只要使栽培环境达到符合铁皮石斛生长特性要求的光照、湿度、温度,都能获得栽培成功。铁皮石斛在粤北高海拔地区已试种成功^[9],但是要获得高产高效,还需加强管理。本研究通过2 a时间观测,对比不同的栽培条件和田间管理措施,研究合理的栽植密度、肥料配置,探索铁皮石斛在粤北高海拔山区的高效栽培模式。

1 材料与方法

1.1 试验材料

选用广东省林业科学研究院培育的优质铁皮石斛组培苗,苗高4~8 cm,叶5~10片,具有3~6条须根,根长3~10 cm。栽培基质为粗细两种松树皮,大小规格分别为3~5 cm和0.5~1 cm。

1.2 试验地点

试验地点为广东省天井山林场铁皮石斛驯苗大棚内,棚内安装可活动遮阳网,半自动喷雾系统、风机等设备,可以调节光照、水分和通风。

1.3 试验方法

选择长势整齐的铁皮石斛组培苗,于2014年9月栽植在基质厚度约5 cm的苗床,3~5株一丛,丛距9 cm×9 cm,统一水分和虫害防治管理。每隔15 d喷生物制剂杀菌剂、杀虫剂各1次,浇水根据气候而定,保持基质湿润不积水。设置不同肥料配置模式,A组空白,不施任何肥料;B组施叶面肥,3—10月每隔7天施一次水溶性叶面复合肥;C组施缓释肥,4月初一次性施肥效为6个月的缓释型复合肥;D组施缓释肥和叶面肥,3—10月每隔7天施一次水溶性叶面复合肥,4月初一次性施肥效为6个月的缓释型复合肥。每个模式选取1.4 m×10 m苗床作为试验样方,2016年3月进行苗农艺性状测定比较。大棚其他生产苗床按D组的肥料配置模式进行生产管理。所用缓释肥和叶面肥均为市场上常用兰科植物专用肥料,浓度按肥料说明使用。

2016年3月,对A、B、C、D试验样方进行间苗,间掉奇数排的苗,使丛距为9 cm×18 cm,肥料配置模式同上。从大棚其他生产苗床(2015年与D样方同种管理模式)选取1.4 m×10 m苗床作为不间苗的样方E,丛距为9 cm×9 cm,与样方D进行栽植密度差异生长比较;将从D样方间出的苗,按2丛一盆,栽植在基质厚10 cm,内

径18 cm外径20 cm的独立花盆中,置于空苗床架上栽培,丛距为20 cm×20 cm,选取1.4 m×10 m苗床为样方F。样方E和F的肥料配置模式和管理方式与D样方相同。2016年9月对各试验样方的铁皮石斛枝条进行农艺性状测定。

共A、B、C、D、E、F 6组样方,每组样方宽1.4 m,长10 m,按设定丛距栽植。每组样方分成两个样方进行重复试验,每个样方为1.4 m×5 m,每个样方随机选取25丛铁皮石斛苗,即每组样方共随机抽取50丛铁皮石斛苗进行观测。

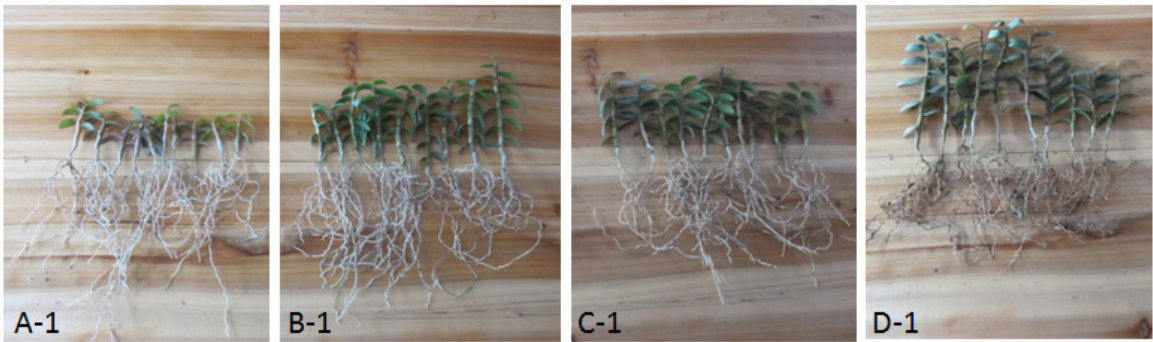
1.4 数据调查

每组样方随机抽取50丛铁皮石斛苗,每丛选一枝测定茎高、叶数、茎节数、茎粗度等,各项取平均值进行数据分析。2016年11月在各样方分别随机选取3块1 m²苗床,剪取符合采收标准的枝叶,称质量,取平均值,得每平方米枝叶产量。

2 结果与分析

2.1 肥料配置对第1年生铁皮石斛苗生长的影响

同一大棚环境条件栽培1 a后,不同肥料配置管理的试验样方铁皮石斛组培苗新发枝条叶片数、茎高、节数、茎粗度、最粗节数、最长根长及质量等均差异明显(图1),具体数据见表1。通过比较节数跟叶片数可知,4组苗叶片脱落数量差异不明显。叶片数、茎高、节数、裸根苗质量和茎叶鲜质量方面,D组>C组>B组>A组,D组表现出明显的生理优势;茎粗度B组>D组>C组>A组,茎鲜质量与茎叶鲜质量的比例B组与C组差异明显,而两组茎鲜质量相差不大,经观察比较,B组茎粗度比C组大,相反地,C组叶片鲜质量和长势比B组好;4组苗根数和最长根长差异不大,但是比较最长根长与茎高的比例发现,A组根长是茎高的3.28倍,B组是2.38倍,C组是1.86倍,D组是1.38倍,A组根系相对更长更发达,D组根系相对比较粗短,岔根多,由此可知,基质肥力越低,根系生长越长;枝条萌芽率C组>D组>B组>A组。综上,D组苗地上部分生长最好,但根系较短,岔根多,枝条萌芽率比较高;B组和C组差别不明显,但是仔细观察发现,C组叶片生长比较好,色绿,叶片宽厚,枝条细长,枝条萌芽率较高,B组枝条生长比较粗壮,叶色偏黄,叶片稍窄薄,根系岔根较多。故B和C两组肥单独施用对第1年生铁皮石斛苗生



注：A-1 为空白组；B-1 为叶面肥组；C-1 为缓释肥组；D-1 为缓释肥和叶面肥组。Note: A-1 represents blank group; B-1 represents foliar fertilizer group; C-1 represents slow-released fertilizer group; D-1 represents combination of slow-released fertilizer and foliar fertilizer group.

图 1 不同肥料配置样方栽培铁皮石斛苗 1 年后形态

Fig.1 *Dendrobium officinale* seedlings in different fertilizer configuration plots 1 year later

表 1 肥料配置对第 1 年生铁皮石斛苗生长的影响

Tab. 1 Fertilizer configuration effects on the one-year-old *D. officinale*

肥料配置模式 Fertilizer configuration	叶片数 / 片 Number of leaves	茎高 Height of stems/cm	节数 Number of joints	茎粗 Diameter of stems/mm	最粗节数 The thickest joint	根数 / 条 Number of roots	最长根长 The longest root/cm	裸根苗质量 Weight of bare root seedlings/g	茎叶鲜质量 Weight of fresh stems and leaves/g	茎鲜质量 Weight of fresh stems/g	根长 / 茎高 Root length/Stem height	茎鲜质量 / 茎叶鲜质量 Weight of stems/Weight of stems and leaves	根分叉率 Ratio of root branches/%	枝条萌芽率 Ratio of germinating branches/%
A: 空白 Blank	4.77	6.15	6.77	5.71	3.23	5.46	20.21	2.01	1.62	1.02	3.28	0.63	0.00	23.08
B: 叶面肥 Foliar fertilizer	6.60	9.06	8.70	6.57	3.80	5.90	21.60	4.04	2.82	1.88	2.38	0.67	40.00	50.00
C: 缓释肥 Slow released fertilizer	7.90	10.81	10.05	6.14	4.10	5.51	20.16	4.29	3.19	1.88	1.86	0.59	7.69	72.31
D: 缓释肥和叶面肥 Combination of slow-released fertilizer and foliar fertilizer group	8.40	13.48	11.16	6.39	4.76	5.79	18.54	5.41	3.87	2.40	1.38	0.62	49.38	68.97

注：测试枝条为 2015 年 3 月萌发，数据测试时间为 2016 年 3 月 2 日。Note: The branches germinated since March 2015 and the data collection were achieved in March 2016.

长的影响总体差异不明显，但是 B 更利于枝条粗壮，C 更利于叶片生长。

2.2 肥料配置对第 2 年生铁皮石斛枝条生长及产量的影响

在相同棚内环境下，进行相同间苗方式处理，对铁皮石斛第 2 年生枝条进行不同肥料配置模式的管理，各样方收获的铁皮石斛产品枝条形态上存在明显差异（图 2）。从表 2 可以看出，不同肥料配置模式对第 2 年生铁皮石斛苗的叶片数、节数、茎高、茎粗、叶片长宽等影响不同，C 组在

植株各项农艺性状和枝叶产量上比 B 组更好，但 B 组的茎鲜质量占茎叶鲜质量比例较大，故一样的枝叶质量，B 组出纯枝条产量比 C 组大，C 组有徒长叶片的趋势，两组差异与第 1 年的情况相似。D 组在铁皮石斛第 2 年生枝条生长及产量上表现出特别的优势，各项数据都较优，说明缓释肥和叶面肥组合比较适合铁皮石斛枝条生长。

2.3 栽植模式及密度对第 2 年生铁皮石斛枝条生长及产量的影响

在相同棚内环境下，对铁皮石斛第 2 年生苗



注：A-2 为空白组；B-2 为叶面肥组；C-2 为缓释肥组；D-2 为缓释肥和叶面肥组。Note: A-2 represents blank group; B-2 represents foliar fertilizer group; C-2 represents slow-released fertilizer group; D-2 represents combination of slow-released fertilizer and foliar fertilizer group.

图 2 不同肥料配置样方栽培铁皮石斛 2 年后收获枝条形态

Fig. 2 *D. officinale* branches in different fertilizer configuration plots 2 years later

表 2 肥料配置对第 2 年生铁皮石斛枝条生长及产量的影响

Tab. 2 Fertilizer configuration effects on the two-year-old *D. officinale*

肥料配置模式 Fertilizer configuration	叶片数 / 片 Number of leaves	茎高 Height of stems/cm	节数 / 节 Number of joints	茎粗 Diameter of stems/mm	最粗节数 The thick- est joint	叶长 Leaf- length/ cm	叶宽 Leaf- width/ cm	茎叶鲜质量 Weight of fresh stems and leaves/g	茎鲜质量 Weight of fresh stems/g	茎鲜质量 / 茎叶鲜质 量 Weight of stems/Weight of stems and leaves	枝叶产量 Yield of branches and leaves /(g · m ⁻²)	纯枝产量 Yield of branches / (g · m ⁻²)
A: 空白 Blank	7.73	8.85	8.67	6.23	3.27	2.85	1.15	2.67	1.64	0.62	192.34	118.32
B: 叶面肥 Foliar fertilizer	15.27	23.47	16.13	6.57	5.40	3.78	1.53	8.40	5.07	0.60	604.94	365.23
C: 缓释肥 Slow released fertilizer	17.20	25.01	17.47	6.89	6.60	4.13	1.53	9.67	5.17	0.53	696.58	372.19
D: 缓释肥和 叶面肥 Both B and C	22.93	41.45	23.60	7.16	8.53	4.47	1.77	14.28	8.42	0.59	1028.16	606.34

注：测试枝条为 2016 年 3 月萌发，数据测试时间为 2016 年 9 月 26 日。Note: The branches germinated since March 2016 and the data collection were achieved in September 2016.

设置床栽和盆栽模式，以及配置不同床栽密度，进行相同肥料配置模式管理，至收获期，各样方田间生长状态存在明显差异（图 3）。从表 3 可以看出，F 组盆栽模式的各项农艺性状表现最优，产量远高于床栽模式 D 和 E 组；D 和 E 组为床栽模式不同栽植密度对照，虽在产量上差异不明显，但农艺性状表现出明显差异。未经间苗，密度大的 E 组，因单位面积苗量大，虽产量不差，但品相和质量与 D 组相差甚远，茎条细瘦较短，叶片细长徒长，茎鲜质量占茎叶鲜质量比例较低。经比较，该实验设置的相对独立的盆栽模式，丛距为 20 cm × 20 cm，基质厚 10 cm，对铁皮石斛的生长最有利，采用床栽时，合理的栽植密度可以提高产品质量。

3 讨论

3.1 由于松树皮基质只作为固定根系的介质，铁

皮石斛需要通过人工施肥来补充养料，肥料的合理配置直接关系铁皮石斛的生长和产量。通过 2 a 多的栽培试验发现，采用缓释肥与叶面肥相结合的组合施肥模式比单纯使用叶面肥和缓释肥的纯枝产量分别高 62.9% 和 66.0%。组合施肥模式为铁皮石斛不同生长期补充所需养分，使铁皮石斛苗吸收的营养更充分均衡，是提高大棚人工栽培铁皮石斛产量的有效方法。

3.2 铁皮石斛自然繁殖率低，人工栽培通常采用组培苗，从组培苗移栽至大棚栽培的第一年，属于苗期，苗较矮小，生长缓慢，适宜密植，以提高苗床利用率。但大棚栽培的第二年，母株经 1 a 的营养富集，具有较强的生长势和分蘖能力，萌发的芽壮且多，生长比较快，要进行间苗，选择合理的栽植密度，以获得足够的阳光，提高成品枝条质量和产量。采用的方法可以是第二年拔除奇数行的苗进行间苗，使丛距为 9 cm × 18 cm，另



注：D 组为床栽模式，丛距 9 cm × 18 cm；E 组为床栽模式，丛距 9 cm × 9 cm；F 组为盆栽模式，丛距 20 cm × 20 cm。
Note: D represents bed planted mode with plant spacing 9 cm × 18 cm; E represents bed planted mode with plant spacing 9 cm × 9 cm; F represents potted pattern with plant spacing 20 cm × 20 cm .

图 3 不同栽培密度及模式下第 2 年生铁皮石斛苗田间生长状态
Fig. 3 2-year-old *D. officinale* seedlings in different cultivation density and pattern modes

表 3 栽培密度及模式对第 2 年生铁皮石斛枝条生长及产量的影响
Tab. 3 Cultivation density and pattern effects on the 2-year-old *D. officinale* seedlings

栽培模式 Culti- vation pattern	丛距 Plant spac- ing/cm	密度 / (丛 · m ⁻²) Density	叶片数 / 片 Number of leaves	茎高 Height of stems/ cm	节数 / 节 Number of joints	茎粗 Diameter of stems/ mm	最粗节数 The thick- est joint	叶长 Leaf- length/ cm	叶宽 Leaf- width/ cm	茎叶鲜质量 Weight of fresh stems and leaves/g	茎鲜质量 Weight of fresh stems/g	茎叶鲜质量 / 茎叶鲜质量 Weight of stems/Weight of stems and leaves	枝叶产量 Yield of branches and leaves/ (g · m ⁻²)	纯枝产量 Yield of branches / (g · m ⁻²)
E: 床栽 Bed planted	9 × 9	119	15.33	27.73	17.07	5.92	5.20	4.30	1.44	7.80	4.21	0.54	1019.80	550.58
D: 床栽 Bed planted	9 × 18	60	22.93	41.45	23.60	7.16	8.53	4.47	1.77	14.28	8.42	0.59	1028.16	606.34
F: 盆栽 Pot planted	20 × 20	48	25.33	51.53	26.93	7.43	9.00	4.77	1.95	20.91	12.63	0.60	2007.42	1212.29

注：测试枝条为 2016 年 3 月萌发，数据测试时间为 2016 年 9 月 26 日。Note: The branches germinated since March 2016 and the data collection were achieved in September 2016.

外间苗后苗床要补充适量的松树皮基质。

3.3 采用相对独立的盆栽模式栽培，可以提高纯枝产量达 99.9%，是该试验栽培中产量最高、生长状态最好、枝条最壮、品相最好的栽培模式。但该模式需要更多的场地，并且会增加花盆材料、人工、基质等成本，故采取大面积种植时，需根据当地人工、材料、铁皮石斛产品价格等进行具体成本核算，或采用盆栽销售模式增加利润。

参考文献

[1] 中国科学院中国植物志编辑委员会.中国植物志[M].北京: 科学出版社, 1999: 117.
[2] 李玲, 邓晓兰, 赵兴兵, 等.铁皮石斛化学成分及药理作

用研究进展[J].肿瘤药学, 2011, 1(2): 90-94.
[3] 李宏杨, 赵光英, 黎瑞娉, 等.铁皮石斛试管苗栽培技术研究[J].广东农业科学, 2012 (19): 27-28.
[4] 邹桂逢, 柳泽鑫, 肖泽鑫.遮阳网和肥料种类对铁皮石斛生长的影响[J].林业与环境科学, 2016, 32(6): 80-85.
[5] 林江波, 邹晖, 周龙生, 等.铁皮石斛大棚高产栽培技术[J].福建农业科技, 2015(8): 28-29.
[6] 卢艳艳.铁皮石斛栽植技术研究[J].北方园艺, 2013(20): 137-140.
[7] 柳泽鑫, 詹潮安, 肖泽鑫.环境因子对铁皮石斛组织培养和大棚种植影响的研究进展[J].林业与环境科学, 2014, 30(6): 62-66.
[8] 白美发, 黄敏.铁皮石斛高效设施栽培技术研究[J].安徽农业科学, 2008, 36(35): 15416; 15421.
[9] 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.