

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

处理 6:细树皮+架上;处理 7:细树皮+架下阴面;处理 8:细树皮+架下阳面。每处理 5 个穴盘,设重复 3 次。每处理选择 10 丛铁皮石斛观测。

试验在 2 层的高架草莓设施大棚里进行,在高架草莓设施架上及架下用 32 孔的育苗穴盘移栽铁皮石斛,移栽前用 0.3%高锰酸钾溶液或 0.1%多菌灵药液进行消毒,移栽后浇定根水,以基质浇透为准,7 d 内每天用清水喷淋,之后每隔 3~5 d 浇水 1 次,待新根长出以后用 EC 值为 800~1 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 的营养液喷淋,一般冬季低温期 7~10 d 追施 1 次肥,春季高温期,3~5 d 施 1 次肥。

1.3 项目测定

在移栽 60、360 d 后统计成活率(凡叶片全部干枯、无新芽萌发的计为死亡),分别在移栽 90、180、360 d 后用直尺、游标卡尺测量株高、茎粗、根长和根数,用电子分析天平称量植株的鲜质量和干质量,并算出茎的干物质质量分数。株高以最高的新芽茎干为准,从根茎部分测量到顶梢基部;茎粗以最高新芽茎干的最粗部位为准。

2 结果与分析

2.1 不同处理对铁皮石斛成活率的影响

由表 1 可以看出,移栽 60 d 后,处理 7 的成活率最高,达到了 95.71%,其次是处理 8 成活率为 94.82%,处理 6 成活率为 94.11%,成活率最低的是处理 2,为 90.5%,其次是处理 1,成活率为 90.65%,处理 1、2 与其它处理之间呈现出显著性差异。不同处理的铁皮石斛在移栽 60 d 后成活率均达到了 90%以上,成活率较高。移栽 360 d 后,处理 4 表现出最高的成活率为 92.15%,其次依次为处理 3(90.58%)、处理 5(90.36%)、处理 1(90.31%),这 4 个处理之间无显著性差异,处理 8 的成活率最低,为 83.45%,其次为处理 7(84.23%)、处理 6

表 1 不同处理对铁皮石斛成活率的影响

Table 1 Effect of different treatments on the survival rate of *D. officinale* %

处理 Treatment	60 d 后成活率 Survival rate of 60 days	360 d 后成活率 Survival rate of 360 days
1	90.65b	90.31ab
2	90.50b	88.42b
3	93.21a	90.58ab
4	93.57a	92.15a
5	92.50ab	90.36ab
6	94.11a	84.67bc
7	95.71a	84.23bc
8	94.82a	83.45bc

注:表中数据为 3 次重复的平均值,同列不同小写字母分别表示在 0.05 水平的差异显著性,下同。

Note: Average value was checked in the table. Different lowercases letters within a array mean significant difference ($P < 0.05$). The same below.

(84.67%)、处理 2(88.42%),它们之间无显著性差异,但与其它 4 个处理之间呈现出显著性差异。因此从成活率的角度来看,处理 1、3、4、5 的成活率能够满足生产的需要,均适合于铁皮石斛的种植。

2.2 不同处理对铁皮石斛生长的影响

2.2.1 对株高的影响 铁皮石斛作为中药材,虽然全株入药,但茎干中含有生物碱、多糖、氨基酸、黏液质及淀粉等物质,是入药的主要成分,因此茎干的生长量(株高)是衡量产量的重要指标。从图 1 可以看出,不同处理对铁皮石斛生长过程中株高的影响较为显著。移栽 90 d 后,处理 1 株高的平均值最大,其次为处理 2,株高平均值最小为处理 6,与其它处理之间差异不明显;移栽 180 d 后处理 1 的株高平均值最大,其次为处理 2 和处理 8,处理 1 和处理 2 的 3 次测量的株高平均值均高于其它处理,而且差异显著,而处理 6 的株高平均值最低,其次是处理 4,而其它处理之间无显著差异;移栽 360 d 后,处理 1 和处理 2 的株高仍为最大,表现出与其它处理的显著差异,株高平均值最小的为处理 6,其次为处理 3,其它处理之间无明显差异。因此从铁皮石斛茎干的生长量角度看,处理 1 和处理 2 为最佳。

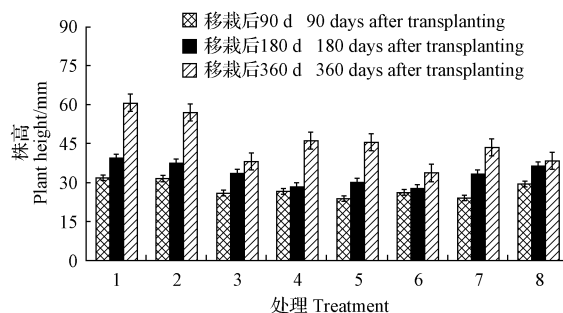


图 1 不同处理对铁皮石斛株高的影响

Fig. 1 Effect of different treatments on the plant height of *D. officinale*

2.2.2 对茎粗的影响 茎粗同样也是衡量铁皮石斛生长量的重要指标。由图 2 可以看出,移栽 90、180 d 后铁

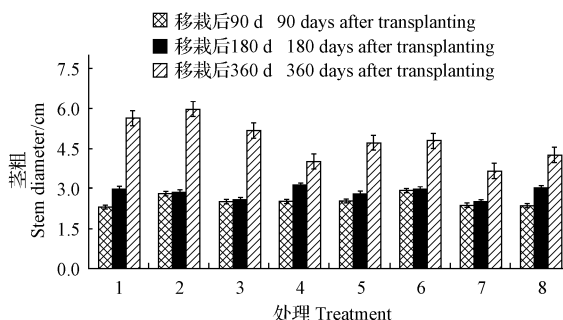


图 2 不同处理对铁皮石斛茎粗的影响

Fig. 2 Effect of different treatments on the stem diameter of *D. officinale*

铁皮石斛的茎粗在不同处理之间没有显著差异,移栽后 360 d 后,处理 2 的茎粗表现为最大,其次是处理 1 和处理 3,三者之间差异不显著,处理 7 的茎粗值最小,与其它处理之间表现出显著性差异。因此,从铁皮石斛茎粗的角度看,处理 2、处理 1 及处理 3 为最佳处理。

2.2.3 对根系生长的影响 由表 2 可以看出,各个处理在铁皮石斛移栽后 90~180 d 之间根长的增长幅度比较大,尤其是处理 2,而在移栽后 360 d 后处理 2 的根长在所有处理中最大,其次为处理 1,同时在根数上处理 1 和处理 2 在铁皮石斛移栽 360 d 后表现为最多,然而在新根数方面移栽后 90 d 后处理 1 和处理 2 的新根数表现

为最少,但是随着铁皮石斛的生长处理 1 和处理 2 的新根增长量变大,在移栽后 360 d 时新根数在所有处理中表现出最大值。有研究显示,铁皮石斛在长期的生长进化过程中,其植株已经特化为没有根毛而只能与某种真菌形成营养性共生的兰科植物品种,依靠菌丝吸收水分和无机物质,并靠菌株分解根部附着的树皮等有机基料获取葡萄糖、蛋白质等有机养分,以半自养半异养的特殊营养方式进行生长和发育。从试验结果来看,处理 1 和处理 2 基质通气性良好,苗根不易腐烂,有利于其共生真菌生长,促进茎基部生根,增加吸收面积,有利于吸收养分以及根进行有氧呼吸,促进根的主动吸收。

表 2 不同处理对铁皮石斛根系生长的影响

Table 2 Effect of different treatments on the root growth of *D. officinale*

处理 Treatment	根长 Root length/mm			根数 Root numbers/条			新根数 Young root numbers/条		
	移栽后 90 d 90 days after transplanting	移栽后 180 d 180 days after transplanting	移栽后 360 d 360 days after transplanting	移栽后 90 d 90 days after transplanting	移栽后 180 d 180 days after transplanting	移栽后 360 d 360 days after transplanting	移栽后 90 d 90 days after transplanting	移栽后 180 d 180 days after transplanting	移栽后 360 d 360 days after transplanting
1	65.60a	87.93b	102.50a	5.93a	6.27c	10.30a	0.20c	1.53d	4.90a
2	65.33a	102.08a	110.40a	6.07a	6.92c	10.30a	0.80c	1.85c	4.90a
3	69.47a	78.58bc	89.78b	5.27b	6.92c	8.11b	1.13b	1.75c	4.44ab
4	65.1a	76.75c	80.27bc	4.13c	6.08c	8.3b	1.20b	1.67cd	3.90b
5	67.07a	79.08bc	81.56bc	5.87ab	8.42b	8.56b	1.80a	2.75b	4.11b
6	61.73ab	73.33c	80.90bc	5.67b	6.13c	6.80c	1.25b	1.40 d	3.10c
7	58.67ab	68.50c	70.67c	5.07bc	5.40 d	8.50b	1.10b	1.60cd	3.80bc
8	62.67ab	70.93c	77.50c	6.33a	9.60a	8.80b	2.10a	3.20a	3.80bc

2.2.4 对植株生长量的影响 铁皮石斛植株生长量是规模化生产成功与否的关键因素。由表 3 可以看出,移栽 360 d 后处理 1 铁皮石斛的鲜重值及干重值

表现为最大值,其次为处理 2,而鲜重值最低的是处理 6 和处理 8,处理 4、处理 6 及处理 8 的干重值最低。

表 3 不同处理对铁皮石斛植株生长量的影响

Table 3 Effect of different treatments on the growth increment of *D. officinale*

处理 Treatment	鲜重 Fresh weight/g			干重 Dry weight/g		
	移栽后 90 d 90 days after transplanting	移栽后 180 d 180 days after transplanting	移栽后 360 d 360 days after transplanting	移栽后 90 d 90 days after transplanting	移栽后 180 d 180 days after transplanting	移栽后 360 d 360 days after transplanting
1	0.58	0.87	2.04	0.09	0.12	0.22
2	0.56	0.87	1.80	0.09	0.12	0.19
3	0.34	0.63	1.45	0.07	0.10	0.14
4	0.40	0.77	1.14	0.08	0.11	0.11
5	0.44	0.74	1.21	0.08	0.11	0.12
6	0.41	0.63	1.01	0.08	0.10	0.11
7	0.35	0.51	1.14	0.06	0.09	0.12
8	0.50	0.54	1.08	0.09	0.09	0.11

2.2.5 立体种植模式下不同规格树皮介质对铁皮石斛生长的影响 由表 4 可以看出,在移栽 360 d 后粗树皮

栽培的铁皮石斛在株高、茎粗、根长、根数及质量等各个生长指标上表现出了最大值,并且与中树皮、细树皮的

表 4 不同遮光度不同规格树皮介质对铁皮石斛生长的影响

Table 4 Effect of different treatments on the growth of *D. officinale*

处理 Treatment	遮光率 Shading rate/%	株高 Plant height/mm	茎粗 Stem diameter/mm	根长 Root length/mm	根数 Root numbers/条	新根数 Young root numbers/条	鲜重 Fresh weight/g	干重 Dry weight/g
架上	49.8	40.91	4.98	75.34	7.46	3.77	1.23	0.14
架下阳面	69.2	36.98	4.99	79.53	8.68	3.96	1.15	0.13
架下阴面	93.1	44.90	3.84	76.88	8.40	3.85	1.14	0.11
细树皮	—	41.90	3.27	76.36	8.03	3.57	1.08	0.13
中树皮	—	49.96	4.64	82.14	8.32	4.15	1.27	0.16
粗树皮	—	58.90	4.81	106.45	10.30	4.90	1.92	0.22

差异较为显著,因此在生产上为了提高铁皮石斛的产量应该选择粗树皮。在立体种植模式下,架上和架下的遮光度表现不同,从试验结果可以看出,架下阴面的铁皮石斛的株高最大;而架下阳面的铁皮石斛的茎粗最大,其次是架上,二者之间的差异不显著;从根系生长的角度看,架下阳面铁皮石斛的根长、根数及新根数均为最大值,其次为架下阴面,且二者的差异不显著;另外对于铁皮石斛的鲜重和干重三者之间的差异不明显。

3 讨论

基质的选择是铁皮石斛无土栽培的关键环节,目前,铁皮石斛采用的基质有松树皮混合泥炭土或松树皮与蕨根混合物^[1]、锯末^[2]、木块与苔藓混合^[3]、泥炭+珍珠岩+蛭石^[4]等,栽培铁皮石斛有很多不同规格和不同类型的基质可以选择,但这些基质的混合比例一直都是栽培生产上需要摸索的重点。随着铁皮石斛专用树皮基质的生产利用,大大降低了基质选择的难度。另外有研究表明,树皮显著提高了铁皮石斛的鲜质量、干物质质量分数、株高和节间距等形态指标,以及铁皮石斛叶片和茎干的蛋白质质量分数^[5]。因此,该试验利用不同规格的树皮介质进行研究,表明细树皮在铁皮石斛生长的前期能够提高铁皮石斛的成活率,但是随着气候的变化尤其是冬季的长期湿冷的不良影响下很容易引起根系腐烂,从而造成了后期的成活率大幅度降低;而粗树皮在铁皮石斛的生长期间成活率的变化不是很明显,尤其是生长后期,成活率显著高于细树皮;另外在株高、茎粗、根长、根数及质量等各个生长指标上看,粗树皮栽培的铁皮石斛表现出了最大值,并且明显高于中树皮、细

树皮。这主要是由于粗树皮的透气性好,符合铁皮石斛的生长习性。因此铁皮石斛栽培基质应以通透性好的粗树皮为最佳。

该试验主要是设计在高架草莓的立体栽培模式下,草莓架的存在必然会对光照强度产生一定的影响。通过试验研究发现,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,对于遮光度大的架下阴面,铁皮石斛的株高明显高于其它处理,而遮光度最小的架上铁皮石斛茎粗最粗,其次是架下阳面,但是架上因为草莓的存在会对铁皮石斛的生长产生影响,因此综合考虑应选择架下的空间来种植铁皮石斛。成活率和后期生长量是铁皮石斛规模化栽培的关键因素^[6],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,在立体种植模式下,建议利用草莓架下的空间,选用粗树皮栽培铁皮石斛。

参考文献

- [1] 李桂锋,李进进,许继勇,等.铁皮石斛研究综述[J].中药材,2010,33(1):150-153.
- [2] 冯杰,杨生超,萧凤回.铁皮石斛人工繁殖和栽培研究进展[J].现代中药研究与实践,2011,25(1):81-86.
- [3] 郭益红,孙红杰,史冀清.苏州地区铁皮石斛移栽基质优化筛选研究[J].安徽农业科学,2011,39(6):3258-3259,3261.
- [4] 孔德栋,黄冲平,周建华,等.铁皮石斛穴盘育苗基质的优化筛选[J].农业科技通讯,2010(8):70-72.
- [5] 李雪,刘建福,曾小爱,等.不同基质和容器对铁皮石斛生长和生理特性的影响[J].西南师范大学学报(自然科学版),2012,37(8):124-128.
- [6] 徐雪荣,姚全胜,雷新涛,等.铁皮石斛高效再生体系研究与应用[J].热带农业科学,2009,29(10):40-44.

Effect of Bark Substrate on the Growth of *Dendrobium officinale* in Stereo Planting Model

LIN Xianrui, SUN Ping, SHEN Jiansheng

(Jinhua Academy of Agricultural Sciences, Jinhua, Zhejiang 321000)

Abstract: Taking different bark substrate as test materials, taking *Dendrobium officinale* as test object, in order to investigate a suitable system for stereo planting of *Dendrobium officinale*, different bark substrate and different positions of the shelf of the elevate-cultivated strawberry were evaluated. The results showed that thin bark could improve the survival rate at the initial growth stage of *D. officinale*. However, thin bark could lead to root rot in the later period. Thick bark significantly improved the survival rate of *D. officinale* in the later period and showed an increment of growth. Effect of different light intensity with different position of the shelves on the growth of *D. officinale* mainly reflected in plant height and stem diameter. The highest plant of *D. officinale* was observed under the shelf of strawberry and the plant which had a maximum stem diameter was on the shelf. Comprehensive consideration of the yield of *D. officinale* and the interaction between the elevated substrate culture strawberry and *D. officinale*, which the space under the strawberry shelf and thick bark were advised for stereo planting model of *D. officinale*.

Keywords: stereo planting; bark; *Dendrobium officinale*; elevated substrate culture