

不同基质配比对铁皮石斛试管苗移栽的影响

陈宝玲, 陈 尔, 王华新, 龙定建, 李 冰, 龚建英

(广西壮族自治区林业科学研究院, 广西 南宁 530002)

摘 要:以广南铁皮石斛成熟蒴果无菌播种获得的组培苗为试材, 结合 10 种栽培基质处理方式, 通过测定不同配方基质的理化性质, 结合栽培试验筛选最佳铁皮石斛试管苗移栽基质, 以探讨不同成分和配比的基质对铁皮石斛试管苗移栽的影响。结果表明: 添加刨花的 3 个处理, 即珍珠岩+刨花+泥炭+木炭(2:6:3:2)、珍珠岩+刨花+椰糠+木炭(2:6:3:2)及珍珠岩+刨花+木糠+木炭(2:6:3:2)的理化性质较适宜植物生长, 不同成分和配比的基质对铁皮石斛的成活率、根系生长及生长量影响显著, 通过隶属函数法对铁皮石斛生长发育指标进行综合评价, 以珍珠岩+刨花+椰糠+木炭(2:6:3:2)为较好的试管苗移栽基质, 且基质来源广泛、价廉、无污染。

关键词:铁皮石斛; 基质; 练苗移栽; 理化性质

中图分类号:S 682.31 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)23-0057-05

铁皮石斛(*Dendrobium officinale*)属兰科多年生草本植物, 是我国传统名贵中药材^[1], 具有滋阴清热、生津益胃、润肺止咳、延年益寿等功效, 可以用于治疗慢性萎缩性胃炎、高血压、糖尿病、抗肿瘤和抗衰老等^[2], 野生资源已经濒临灭绝。随着无菌播种技术的成熟, 铁皮石斛人工繁育与规模化种植面积不断扩大。目前, 从试管苗到大田栽培的中间环节仍是铁皮石斛规模化生产中的一个难题, 普遍存在成活率不高、生长缓慢、驯化苗质量差等问题, 直接影响其栽培规模及市场份额。基质是试管苗驯化和优质高效栽培的关键, 既要保证良好的保水性和通风透气性, 又要原料易得、价格低廉, 操作方便。水苔、珍珠岩、花生壳、椰壳类、树皮、木糠、木炭、泥炭等是石斛栽培中常用基质^[3-7], 但目前生产中广泛应用的主要有树皮、木糠、花生壳等基质的单一使用或混配。持续扩大的种植面积已经造成铁皮石斛基质原料的紧缺, 尤其是树皮, 大量收购对生态破坏严重。因此, 因地制宜, 研究利用农业废弃物替代材料或合理配比将对生产实践具有重要的指导意义。该研究通过无菌播种获得组培苗, 对比 10 种移栽基质对其成活的影响及促生

效应, 以期筛选出适宜铁皮石斛试管苗生长的栽培基质, 且基质来源广泛、价廉、无污染, 可提高经济效益。

1 材料与方法

1.1 试验材料

采用广南铁皮石斛成熟蒴果无菌播种获得的组培苗, 在无激素的 1/2MS 固体培养基上进行生根壮苗培养, 选取生长粗壮、根系发达的铁皮石斛试管苗为试验材料, 植株生长一致, 株高 4.5~6.0 cm, 叶 7~9 片, 根 5~7 条。

1.2 试验方法

1.2.1 试验设计 试验设 10 个处理, 3 次重复, 各处理随机排列, 按下列种类和比例混匀: ①珍珠岩+花生壳+泥炭+木炭(2:6:3:2); ②珍珠岩+花生壳+椰糠+木炭(2:6:3:2); ③珍珠岩+花生壳+木糠+木炭(2:6:3:2); ④珍珠岩+刨花+泥炭+木炭(2:6:3:2); ⑤珍珠岩+刨花+椰糠+木炭(2:6:3:2); ⑥珍珠岩+刨花+木糠+木炭(2:6:3:2); ⑦珍珠岩+树皮+泥炭+木炭(2:5:3:2); ⑧珍珠岩+树皮+椰糠+木炭(2:5:3:2); ⑨珍珠岩+花生壳+木糠+木炭(2:5:3:2); ⑩水苔。以上基质中泥炭产地为贵州, 树皮、刨花、花生壳粒径为 1~2 cm。移栽前基质做消毒处理, 树皮、刨花、木糠煮沸 2 h 脱毒, 花生壳、椰糠发酵半年以上, 泥炭用 0.1% 的高锰酸钾(KMnO₄)溶液消毒 24 h 后晾干备用。

1.2.2 练苗 试验于 2012 年 6 月在广西林业科学研究院园林花卉研究所的智能温室大棚内进行练苗。瓶苗练苗 7 d 后开盖使用。

1.2.3 移栽和管理 用镊子将组培苗小心取出, 置于清

第一作者简介:陈宝玲(1981-), 女, 硕士, 工程师, 现主要从事兰科植物保育等研究工作。E-mail: cbl_033@163.com.

责任作者:王华新(1969-), 男, 博士, 高级工程师, 现主要从事园林植物资源利用和种质创新等研究工作。E-mail: wanghuaxin2000@163.com.

基金项目:广西林业科技资助项目(桂林科学[2014]第 19 号, 桂林科学[2010]第 1 号); 广西林科院基本科研业务费资助项目(林科 201207); 南宁市科技开发计划资助项目(20133032-1)。

收稿日期:2014-07-14

水中洗去根部附着的培养基,然后用 0.1%的多菌灵可湿性粉剂消毒 8 min,晾干后移栽于经高锰酸钾消毒后的 1.5 寸透明营养杯内,置于弱光、阴凉通风处,保持空气湿度 80%~90%,每处理 44 丛,每丛带长势均等的新芽 1 个。移栽后进行适当叶面喷雾保持湿度,1 周后开始淋水,以后每隔 5~7 d 淋水 1 次,每隔 10 d 用 0.1%的多菌灵可湿性粉剂喷施叶片以预防病害。移栽 20 d 后逐渐增加光照强度,并每 10 d 进行 1 次根外追肥,采用 1 500 倍海藻肥及 2 000 倍花多多(20:20:20)交替进行叶面喷施。

1.3 项目测定

1.3.1 基质理化性质测定 基质 pH 值测定采用赛多利斯 PB10 酸度计、电导率(EC)值测定采用 DDSJ-308A 型电导率仪^[8-9]。

1.3.2 植株生长量测定 移栽后 120 d 统计不同处理的组培苗成活率及发病情况,测定不同处理条件下植株的鲜重、萌芽数、株高、节数、节长、茎粗、叶长、叶宽、总根数及根系长度的平均值。

1.4 植株综合指标评价

利用隶属函数的方法,以鲜重、萌芽数、株高、节数、节长、茎粗、叶长、叶宽及总根数、根系长度、成活率及发病率等 12 个指标为依据,计算出 10 个基质处理的隶属函数值和综合评价指数。满分为 1 分,指数越高说明该基质处理综合表现越好。公式如下^[10-11]:

$$A_i = (X_i - X_{\min}) / (X_{\max} - X_{\min})$$

若某一指标与植株形态负相关,可通过反隶属函数

表 1 不同基质处理的理化性质

Table 1 Physical and chemical characters of the different mediums

基质编号 No.	容重 Bulk density/(g·cm ⁻³)	总孔隙度 Porosity/%	持水孔隙 Water-holding pore/%	通气孔隙 Aeration porosity/%	气水孔隙比 Void ratio	pH 值 pH value	EC 值 EC value/(μS·cm ⁻¹)
1	0.22BCbc	68.5CDEbcd	25.0BCc	44.5ABCabc	1.80Bbc	6.31Dbc	1.077Aa
2	0.18De	72.8BCDbc	17.6Ccd	54.6Aa	3.31ABb	6.78ABCa	1.012Aa
3	0.21BCDcd	73.7BCb	23.4BCc	50.7ABab	2.23Bbc	6.88Aa	1.146Aa
4	0.23BCbc	67.1CDEbode	37.9Bb	30.2Ccd	0.82Bc	6.12Dc	342Bbc
5	0.20CDde	69.0CDEbcd	36.2Bb	34.7ABCcd	0.97Bc	6.96Aa	402Bbc
6	0.23BCbc	81.6ABa	54.0Aa	28.8Cd	0.58Bc	6.85ABa	353Bbc
7	0.27Aa	60.0Ee	16.4Ccd	44.0ABCabc	3.25ABb	6.48BCDc	311Bbc
8	0.24ABb	61.6DEde	24.9BCc	53.3Aab	5.71Aa	6.41CDbc	365Bbc
9	0.27Aa	65.1CDEcde	10.7Cd	38.8ABCbcd	1.59Bbc	6.22Dbc	425Bb
10	0.09Ef	88.7Aa	55.0Aa	32.6BCcd	0.57Bc	5.65Ed	250Bc

注:表中小写字母及大写字母表示经 Duncan's 新极复差法分析分别达到显著与极显著的结果。以丛为单位进行统计。表 3 同。

Note: Lowercase and capital letters respectively show significantly and very significance result by Duncan's new multiple range analysis of variance. Taking the tuft as the unit of statistics. The same as table 3.

2.2 不同基质处理对铁皮石斛组培苗移栽成活的影响

铁皮石斛组培苗移栽 120 d 后,各处理均能较好的促进组培苗移栽的成活,由表 2 可知,除了处理 3、6 死亡率为 2.3%外,其它处理均无植株死亡。此外,

计算其隶属函数值,

$$A_i = 1 - (X_i - X_{\min}) / (X_{\max} - X_{\min})$$

其中, A_i 为各处理的隶属函数值, $i=1,2,\dots,10$,为同一条件下某一指标的不同基质处理的测定值, X_{\max} 、 X_{\min} 分别为所有参试材料某一指标测定的最大值和最小值。

将不同处理的指标的隶属函数值进行累加,求其平均值,即为该处理的综合评价指数。

$$A_{yi} = \sum A_{ij} / n$$

其中, A_{yi} 为各处理指标的平均隶属值, $j=1,2,\dots,12$, A_{ij} 为某一处理各指标的隶属函数值, $n=12$, A_{yi} 越大,说明该基质越适宜植株的生长。

1.5 数据分析

试验数据采用 DPS 软件进行 Duncan's 新极复差检验。

2 结果与分析

2.1 各类基质处理的理化性质

从表 1 可以看出,各个处理之间的 7 个基本理化指标差异显著。10 个栽培基质中,以处理 7、9 的容重最大,处理 10 的容重最小。而持水性则以处理 9 最弱,处理 6、10 为最大,均大于 50%,即基质的保水性能好。从通气性来看,处理 2、8 相对较高,处理 6 最差。10 个处理 pH 值均在 5.5~7.0,呈弱酸性,适宜兰科植物生长。EC 值以含花生壳的处理 1、2、3 较大,与其它处理差异极显著。

部分植株在生长过程中存在不同程度的病害现象,其中,处理 3 发病率最高达 20.5%,处理 2 次之为 15.9%,处理 1、4、6、7 发病率均为 6.8%,而处理 5、8、9、10 无发病现象。

表2 不同种类基质中组培苗的移栽成活情况

Table 2 Effect of different mediums on the survival rate of the plants

基质编号 No.	成活率 Survival rate/ %	发病率 Incidence rate/ %
1	100.0	6.8
2	100.0	15.9
3	97.7	20.5
4	100.0	6.8
5	100.0	0
6	97.7	6.8
7	100.0	6.8
8	100.0	0
9	100.0	0
10	100.0	0

2.3 不同基质处理对铁皮石斛组培苗的促生效应

不同基质处理 120 d 后,植株的生长量发生了极大的变化。从表 3 可以看出,处理 4、5、10 的鲜重增重很明显,三者之间差异不显著。其中,各处理中增重最大的是处理 4,最小的是处理 6,处理 4 与处理 3、7、8 差异显著,与处理 1、9、2、6 差异极显著;各处理植株最高、节数

表3

不同基质对铁皮石斛组培苗生长的影响

Table 3

Effect of different mediums on the growth of the plants

基质编号 No.	鲜重 Fresh weight /g	株高 Plant height /cm	节数 Internode number/个	节长 Internode length/cm	茎粗 Stem width /mm	叶长 Leave length /cm	叶宽 Leave wide /cm	萌芽数 Buds /个	总根数 Roots /条	根系长度 Root length /cm
1	4.83BCbc	7.65Bbc	8.0ABb	1.05Aab	6.209ABab	3.58ABCbcd	1.15ABabc	2.0ABab	9.0ABbc	12.94a
2	4.27BCc	10.43ABab	8.3ABb	1.30Aa	5.000Bc	4.23Aa	1.21ABab	1.4BCbcd	8.3ABc	14.39a
3	5.66ABCbc	8.81ABabc	8.4ABb	1.14Aab	5.749ABabc	3.41BCbcde	0.99Bc	1.9ABCabc	12.6Aa	17.69a
4	7.50Aa	9.88ABab	8.8ABab	1.29Aa	6.124ABab	3.64ABCbc	1.18ABabc	1.9ABCabc	10.6ABabc	15.53a
5	6.35ABab	11.70Aa	10.6Aa	1.30Aa	6.352ABab	3.96ABab	1.24Aa	1.0Cd	9.4ABabc	15.80a
6	3.91Cc	6.36Bc	6.9Bb	1.04Aab	6.593Aa	2.89Ce	1.04ABbc	1.3BCcd	7.9Bc	15.05a
7	5.30ABCbc	6.44Bc	6.9Bb	0.98Ab	5.809ABabc	2.98Cde	1.16ABabc	2.4Aa	11.9ABab	13.20a
8	5.23ABCbc	7.91ABbc	7.4Bb	1.09Aab	6.348ABab	3.23BCde	1.25Aa	1.3BCcd	10.3ABabc	14.63a
9	4.55BCbc	7.96ABbc	8.1ABb	1.00Ab	6.735Aa	3.23BCde	1.08ABabc	1.1BCd	8.1ABc	13.98a
10	6.13ABCab	8.30ABbc	9.0ABab	1.05Aab	5.350ABbc	3.21BCde	1.16ABabc	1.9ABCabc	10.9ABabc	16.79a

2.4 不同处理的生长指标综合评价

依据 120 d 营养生长指标计算不同处理的生长指标综合评价指数,由表 4 可知,处理 5 的分数最高,达到 0.76 分,其次是处理 4 的 0.71 分及处理 10 的 0.58 分,

表4

不同处理种类的综合指标评价

Table 4

The synthetical evaluation on the indexes of the different disposals

基质编号 No.	鲜重 Fresh weight	株高 Plant height	节数 Internode number	节长 Internode length	茎粗 Stem width	叶长 Leave length	叶宽 Leave wide	萌芽数 Buds	总根数 Roots	根系长度 Root length	成活率 Survival rate	发病率 Incidence rate	综合评价指数 Integrative evaluation index
1	0.26	0.24	0.30	0.23	0.70	0.51	0.62	0.73	0.24	0	1	0.67	0.46
2	0.10	0.76	0.37	1.00	0	1.00	0.86	0.27	0.08	0.31	1	0.22	0.50
3	0.49	0.46	0.40	0.50	0.43	0.39	0	0.64	1.00	1.00	0	0	0.44
4	1.00	0.66	0.50	0.96	0.65	0.56	0.71	0.64	0.58	0.54	1	0.67	0.71
5	0.68	1.00	1.00	1.00	0.78	0.80	0.95	0	0.32	0.60	1	1.00	0.76
6	0	0	0	0.19	0.92	0	0.19	0.18	0	0.44	0	0.67	0.22
7	0.39	0.01	0	0	0.47	0.07	0.67	1.00	0.84	0.06	1	0.67	0.43
8	0.37	0.18	0.13	0.35	0.78	0.25	1.00	0.18	0.5	0.36	1	1.00	0.52
9	0.18	0.09	0.33	0.08	1.00	0.25	0.33	0.09	0.05	0.22	1	1.00	0.40
10	0.62	0.64	0.57	0.23	0.20	0.24	0.67	0.64	0.63	0.81	1	1.00	0.58

最多、节最长的是处理 5,其中,处理 5 在株高方面与处理 10、9、8 差异显著,与处理 1、7、6 差异极显著,在节数方面与处理 3、2、9、1 差异显著,与处理 8、7、6 差异极显著,在节长方面与处理 9、7 差异显著;各处理茎粗最大的是处理 9,与处理 10 差异显著,与处理 2 差异极显著;各处理萌芽数最多的是处理 7,平均萌芽数 2.4 个,与处理 2、8、6、9、5 差异极显著。

基质处理不仅在功能叶片的数量上有显著作用,对叶片的长度和宽度也有显著效果。叶片最长的是处理 2,平均长达 4.23 cm,与处理 5 之外的其它处理差异显著;叶宽最大的是处理 8,平均达 1.25 cm,叶平展、厚实,与处理 6 差异显著,与处理 3 差异极显著。

栽培基质直接作用于植物的根系,故根系的指标对评定基质的好坏十分重要。各处理总根数最多、根系最长的是处理 3,且处理 3 的总根数与处理 1、2、9 差异显著,与处理 6 差异极显著。各处理根系长度差异不显著。

最低的是处理 6 的 0.22 分。说明基质 5、4 是较适合铁皮石斛组培苗出瓶移栽的基质,基质 10 次之。可见,刨花添加椰糠或泥炭的组合较适宜铁皮石斛试管苗的移栽。

3 结论与讨论

栽培基质是试管苗移栽成活的基础,一般在保水性能好且通风透气的栽培基质中移栽成活率较高。该试验的 10 种基质均能较好的促进铁皮石斛的成活,除了含木糠的 2 种基质配比(处理 3、6)成活率稍低外,其它处理中试管苗移栽成活率均为 100%。不同基质配比产生的病害程度有差异,其中,以添加花生壳的基质发病较多,体现在叶片出现黑斑点,或者叶片卷曲、缩小、叶脉发白等生长不良现象。原因可能是花生壳表面形状凹凸不平造成水肥分布不均,试管苗易烂根。特别是花生壳与木糠组合使用时,由于蒸煮过的木糠吸水性差,导致基质干湿度不均,透气性差,新根萌发少。同时,花生壳在环境高湿时易滋生霉菌和害虫,造成地上部分病害。

植株的生物量不仅反映了植株对水分、营养的吸收能力,还反映了植株的健康水平。在株高方面,以含刨花与椰糠的基质配比中幼苗生长量最大,植株粗壮,地下部分根系发育良好,含刨花与泥炭的配比次之。刨花和木糠是木材加工的废料,在使用过程中分解较慢,但刨花结构性较好,总孔隙度高达 90%,具有疏松、透气等特点,是作物栽培中改善土壤结构的良好材料。木糠由于颗粒太细,分解后变细变实,通透性差,产生的有害气体易毒害根系,丧失吸收水分和养分的能力^[12],尤其是与刨花混配的组合,基质含水量大,易诱发菇类,导致植株生长矮小,根系很少,促生效果最差。椰糠是椰壳加工后的废料,具有吸水力强、持水量大、排水性好,保肥能力较强等优点^[13-14],与刨花混配后理化性质得以互补,极大的促进了铁皮石斛试管苗的生长。

设施栽培的基质一般由人工控制水分,受外界自然环境影响小,肥料淋失很少,环境湿度高时易滋生病菌,所以铁皮石斛的肉质根很容易出现盐类积累和其它生理障碍,生产中栽培基质理化性质的调控尤显重要^[15]。因此,筛选最佳栽培基质以栽培试验与理化性质相结合来研究为宜。合适的孔隙比是基质选配的关键,试验结果下一步证实复合基质能利用不同材料理化性质的特点来达到结构和性能的优化,保证持水性和通气性的协调^[16-17]。通常良好的无土栽培基质的理化性质是容重在 0.1~0.8 g/cm³^[18],总孔隙度在 54%~96%^[9],通气孔隙在 30%左右,EC 值在 1 000 μ S/cm 以下,pH 值为中性,有良好的吸水性和酸碱缓冲性^[19]。在该试验中,铁皮石斛是附生兰,喜弱酸性,对基质的透气性要求较高。处理 1、2、3、7、8、9 通气孔隙过大,基质持水量低,易干燥,处理 6 持水量过大,而含刨花的 2 种基质配比(处理 4、5)能较好的促进试管苗生长,说明铁皮石斛在气水

孔隙比接近 1 时生长较好。花生壳由于发酵时间偏长,难以保持稳定的物理结构,溶出物多,导致含花生壳的 3 种基质配比 EC 值偏高,影响地上部分生长,今后可尝试使用发酵时间短的花生壳或调整花生壳所占的比例来开展下一步研究。该试验发现水苔对组培苗的移栽效果较好,良好的保水性和透气性有利于减少试管苗移栽后的水分散失,快速恢复生长,但水苔为不可再生资源,难以大规模的推广应用。同时,该试验进一步印证了混合基质在相互协调方面优于单一基质^[17],而且,筛选出的基质组合有效利用了农业废弃物,具有成本低廉、材料易得等优点,并有利于解决树皮、泥炭、水苔等生物资源的紧缺问题,应用前景广阔。

参考文献

- [1] 吉占和. 中国植物志[M]. 北京:科学出版社,1999.
- [2] Li Y,Zhao Y P,Chen P Y, et al. The scavenging oxygen free-radical effects of water extract from five kinds of *Dendrobium candidum*[J]. Chin Tradit Herb Drugs,2004,35(11):1240-1242.
- [3] 邓君浪,郑宽瑜,赵辉,等. 铁皮石斛集约化栽培管理技术[J]. 云南农业科技,2005(1):33-34.
- [4] 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.
- [5] 郑勇平,王春,余继英,等. 铁皮石斛试管苗移栽技术[J]. 林业科技开发,2006,20(6):56-58.
- [6] 黄万琳,肖昌泰,毛昆明. 优质铁皮石斛栽培基质及其营养研究进展[J]. 云南农业,2012(6):27-29.
- [7] 龚建英,余雪标,徐大平. 石斛兰无土栽培基质优化筛选研究[J]. 广西林业科学,2007,36(2):82-85.
- [8] 刘士哲. 现代实用无土栽培技术[M]. 北京:中国农业出版社,2004.
- [9] 宋晓晓. 不同配比有机基质对生菜生长、产量及品质的影响[D]. 杨凌:西北农林科技大学,2013.
- [10] 刘庆超. 三种重要盆栽花卉的有机代用基质研究[D]. 北京:北京林业大学,2006.
- [11] 屈媛,仇硕,吴佳,等. 油茶壳基质对春石斛生长发育的影响[C]//中国观赏园艺研究进展,2012:377-383.
- [12] 吴雅,史骥清,滕士元. 铁皮石斛组培苗移栽基质的筛选[J]. 现代农业科技,2010(6):107-108,110.
- [13] 冯美利,孙程旭,刘立云,等. 不同规格椰糠基质对袋装组培香蕉苗生长的影响[J]. 西南农业学报,2011,24(6):2321-2324.
- [14] 狄文伟,赵瑞,张婷,等. 基于椰糠的基质配比对袋培黄瓜生长的影响[J]. 湖北农业科学,2011,47(4):440-442.
- [15] 马英,尹淑莲. 设施栽培基质理化性质研究初探[J]. 北方园艺,2007(10):79-81.
- [16] 田吉林,奚振邦,陈春宏. 无土栽培基质的质量参数(孔隙性)研究[J]. 上海农业学报,2003,19(1):46-49.
- [17] 毛羽,张无敌. 无土栽培基质的研究进展[J]. 农业与技术,2004,24(3):83-88.
- [18] 马海林,孙效鑫,杜振宇,等. 花生壳基质与几种常用有机基质理化性质的比较研究[J]. 山东林业科技 2005,161(6):11-13.
- [19] 叶瑞睿. 利用花生壳、椰糠作为墨兰盆栽基质的研究[D]. 北京:北京林业大学,2009.

青海湖畔三种盐生植物叶片中叶绿素和类胡萝卜素含量的测定

李建民¹, 苏旭^{1,2,3}, 拉本¹, 刘玉萍⁴, 左晓丽¹

(1. 青海师范大学 生命与地理科学学院, 青海 西宁 810008; 2. 青海大学 青海省高原作物种质资源创新与利用国家重点实验室培育基地, 青海 西宁 810016; 3. 青海师范大学 青藏高原环境与资源教育部重点实验室, 青海 西宁 810008; 4. 青海师范大学 思想政治理论课教学科研部, 青海 西宁 810008)

摘要:以自然生长于青海湖畔3种典型盐生植物—灰绿藜、鹅绒委陵菜和西伯利亚蓼为试验材料,采用常规生理指标测定方法,研究了其叶绿素和类胡萝卜素含量。结果表明:在1 000~2 400 dS/cm盐浓度范围内,随盐胁迫强度的增加,3种盐生植物叶片中Chl a和Chl a+b均趋于降低;灰绿藜和鹅绒委陵菜中Chl b含量趋于一致,相反西伯利亚蓼中Chl b含量升高;灰绿藜和鹅绒委陵菜中Chl a/Chl b比值显著升高,而西伯利亚蓼Chl a/Chl b比值变化则与之相反;3种盐生植物叶片中类胡萝卜素含量均呈增加趋势,但增加幅度不同。青海湖畔3种典型盐生植物形成的上述抗性生理指标变化是对高原盐生环境的高度适应,是青藏高原特殊生态条件长期胁迫的结果。

关键词:青海湖畔;盐生植物;叶绿素;类胡萝卜素

中图分类号:Q 944.56 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)23-0061-04

土壤盐渍化现象日趋严峻,世界范围内约7%的陆地面积为盐碱土^[1],中国约有盐碱土 2.0×10^7 hm²,该问

第一作者简介:李建民(1964-),男,教授,硕士生导师,现主要从事植物形态解剖学和生理学等研究工作。E-mail: xusu8527972@126.com.

基金项目:国家自然科学基金资助项目(31260052);青海省高原作物种质资源创新与利用国家重点实验室培育基地开放课题资助项目(2013-01)。

收稿日期:2014-07-21

题对农牧业生产造成严重影响^[2]。随着工业现代化,灌溉和塑料大棚面积继续扩大,土壤次生盐渍化日益加剧,加上世界淡水资源的缺乏,盐生植物的土壤改良问题成为许多植物工作者关注的热点。天然植物区系的盐生植物是生长在渗透压至少 3.3×10^5 Pa盐渍土壤中^[3]。目前,国内学者对盐植物的叶绿素和类胡萝卜素的含量进行了相关研究^[4-9],但是对青海地区西藏高原盐碱植物生理指标的抗性研究只有零星的报告^[10],系统性的研究工作尚未开展。鉴于上述原因,课题组以青海

Effect of Different Culture Media on the Growth of Test-tube Seedlings of *Dendrobium officinale*

CHEN Bao-ling, CHEN Er, WANG Hua-xin, LONG Ding-jian, LI Bing, GONG Jian-ying
(Guangxi Zhuang Autonomous Region Forestry Research Institute, Nanning, Guangxi 530002)

Abstract: Taking tissue culture plantlets of Guangnan *Dendrobium officinale* that from mature capsule seedling as materials, ten kinds of media treatment were designed to research the physical characteristics, cooperate with cultivating, in order to selecting the best culture media of *Dendrobium officinale*, to understand the effect of culture media on the growth of test-tube seedlings of *Dendrobium officinale*. The results showed that the physical characteristics of three treatments perlite: shavings: peat: charcoal ratio (2:6:3:2), perlite: shavings: coconut coir: charcoal ratio (2:6:3:2), perlite: shavings: sawdust: charcoal ratio (2:6:3:2) of containing shavings were better for plant growth, there were marked difference in different culture media, such as the survival rates, root activity, and morphological index of the test-tube seedlings. To comprehensively evaluate the terms of vegetable growth, membership function was applied, the substrate combination of perlite: shavings: coconut coir: charcoal ratio at a rate of 2:6:3:2 was better, and was widely available, cheap and pollution-free.

Keywords: *Dendrobium officinale*; media formula; temporary planting; physical characteristics