

# 栽培基质对三棱虾脊兰生长发育的影响

肖 恩, 张启翔, 潘会堂, 凌春英

(北京林业大学 园林学院 国家花卉工程技术研究中心, 北京 100083)

**摘 要:** 针对三棱虾脊兰引种过程中成活率低、长势弱二大难题, 将栽培基质作为研究因子, 以原生地土样为对照, 采用草炭、橡树叶和陶粒按 6 种不同配比制的相应的栽培基质, 用于栽植野外引种的带芽三棱虾脊兰假鳞茎。研究不同基质对植株生长发育、开花性状以及净光合效率的影响。结果表明: 草炭、橡树叶、陶粒按 8 : 1 : 1 的体积比混合所得的基质优于对照和其它配方, 能显著促进植株生长和根系的发育, 叶长可达到 9.9 cm、花朵直径可达到 2.69 cm、平均根量 11 条、根系活力  $5.07 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 。该基质的毛管孔隙度与非毛管孔隙度比例为 2.27、含水量为 35%, 适宜三棱虾脊兰的生长, 可为其温室栽培提供有利的参考因子。

**关键词:** 三棱虾脊兰; 栽培基质; 生长量; 根系活力

**中图分类号:** S 682.31 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)13-0059-03

三棱虾脊兰(*Calanthe tricarinata*)为兰科虾脊兰属地生种类, 生于热带、亚热带海拔 1 600~3 500 m 的山坡草地上或混交林下, 我国主要分布于西南、华中和台湾省。自然花期 5~6 月<sup>[1]</sup>, 花黄绿色, 唇瓣紫褐色, 形似水中游弋的卡通小虾, 被誉为“兰中西施”, 是极具开发价值的盆花及地被材料<sup>[2]</sup>。韩国日本以及我国台湾均对该属多个种进行了大量的研究。目前三棱虾脊兰种子引种繁殖极为困难<sup>[3]</sup>, 因此引种的基本方式仍是假鳞茎野外引种。黄宝华<sup>[4]</sup>对虾脊兰属 15 个种进行引种, 三棱虾脊兰引种 1 a 新根数仅为 3 条, 长势较弱, 成活率较低。综合分析原因可能是栽培基质有关。三棱虾脊兰根量大且长, 在野生状态下与假鳞茎盘根错节形成一个整体, 因此在挖取植株时根系损伤较大, 只有具适宜理化性质的栽培基质才能促进其新根系的形成。为研究引种过程中植株地上地下部分生长发育与栽培基质之间的关系, 现以该种原生地土壤为对照(CK), 采用国产草炭土、橡树叶和陶粒作为基本基质进行不同配比试验, 找出适宜引种的栽培基质配方, 为进一步研究三棱虾脊兰引种栽培及繁殖奠定基础。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

于 2008 年 4 月中旬在攀枝花市立土火普山区东南

坡高山栎、杜鹃混交林下挖取 50 cm×50 cm×10 cm 带土方的三棱虾脊兰带芽植株体, 包括假鳞茎和部分根系。

### 1.2 试验地点

北京林业大学花卉科研温室(美国胖龙连栋温室)。

### 1.3 试验方法

试验中采用的 6 种栽培基质以橡树叶、草炭和陶粒为基本基质, 按表 1 所列的体积比进行混合。用 0.3% 的高锰酸钾溶液消毒, 混合均匀并覆膜 7 d, 以保证基质内部充分发热以杀死潜藏的虫卵和病菌。然后分别上盆, 每处理 10 盆。原生地土壤作为对照(CK), 不消毒, 直接上盆。每盆栽培基质体积 2 L。

表 1 栽培基质各组分体积含量			
栽培基质	草炭	橡树叶	陶粒
J1	0	10	0
J2	2	7	1
J3	4	5	1
J4	6	3	1
J5	8	1	1
J6	10	0	0

**1.3.1 栽培养护** 从竹节状根部切取直径约 2 cm 大小的带芽假鳞茎, 去除坏死根后, 用 0.3% 高锰酸钾溶液浸泡根部 10 min, 晾干至根系变软后上盆; 再用浸泡好的水苔覆盖基质表面, 厚度约为 1 cm。浇透水, 3 d 后再浇 1 遍定根水。置于温室内进行日常养护。参照栽培下山兰的方法<sup>[5]</sup>, 栽培基质中不加入底肥, 避免施肥不当造成对根系的伤害。

**1.3.2 环境调控** 花期室温 20~25℃, 湿度为 40%~60%。营养生长期室温 25~32℃, 湿度 40%~60%。生长季节浇水把握“见干见湿”原则, 在水苔变干后浇透

第一作者简介: 肖恩(1976-), 女, 在读硕士, 研究方向为观赏植物引种栽培。  
通讯作者: 张启翔(1958-), 男, 博士, 教授, 博士生导师, 现从事园林植物生物技术及遗传育种工作。  
基金项目: 国家环保部重大资助项目(物种 09-二 3-1)。  
收稿日期: 2010-03-19

水。夏季每月施 1 次百菌清, 防止病菌危害。

1.4 测定指标

1.4.1 基质理化性质 栽培基质在消毒处理后、上盆前测定。原土从原生地采集装入铝盒, 带回实验室测定; 含水量: 采用恒温烘干法测定<sup>[9]</sup>。称取铝盒重( $m_0$ )、铝盒+湿土重( $m_1$ )和铝盒+干土重( $m_2$ ), 根据基质含水量= $(m_1-m_2)/(m_1-m_0) \times 100\%$ 计算得出。对照含水量每月中旬在原生地取土测定 1 次, 取最高含水量与最低含水量之间的范围值; 土壤孔隙度: 采用荆延德等<sup>[7]</sup>的“一条龙”测定方法测量基质的总孔隙度、毛管孔隙度并计算非毛管孔隙度, 非毛管孔隙度=总孔隙度-毛管孔隙度; pH 值及 EC 值: 采用饱和浸提法制取土壤饱和溶液后, 采用 PHS-2TC 酸度计和 DDS-C 电导仪测定 pH 值和 EC 值, 测量 6 次, 取平均值。

1.4.2 叶长 于植株展叶后测定, 每周测量 1 次。取每相邻 2 次测量数值的绝对值除以间隔天数, 计算出叶生长速率; 根长、根量: 于 11 月下旬植株进入休眠期进行测定; 根系活力采用 TTC 染色法<sup>[8]</sup>测定, 于 11 月下旬植株进入休眠期进行。取不同处理的新根根尖约 1 cm 长各 10 条, 洗净, 分别放入 25 mL 烧杯, 加入 0.4% TTC 溶

液 5 mL, 0.1 mol/L (pH 值 7.07) 磷酸缓冲液 5 mL, 充分混合并浸没材料, 在温箱中 37℃条件下培养 2 h, 然后取出加入 1 mol/L 硫酸溶液 2 mL 终止反应, 取出材料并用滤纸吸干表面, 转入 25 mL 具塞试管, 加入 20 mL 甲醇浸没材料, 在 37℃恒温条件下浸提 5 h, 然后用 754E 紫外分光光度计读取 485 nm 下的 OD 值。对照标准曲线读出根系活力值。

2 结果与分析

2.1 原土及配方基质理化性质分析

从表 2 可知, 除 J1 外, 其它处理都较接近原土 EC 值, 为 0.7 左右。J1 的 pH 值最接近原土, 其它处理的 pH 值高出对照约 0.39~0.83。随着草炭含量的增加, 总孔隙度逐渐降低, 毛管孔隙度逐渐增大, 含水量亦随之增多。J5、J6 的总孔隙度与对照相差最大, 分别低 8.27%和 9.1%, 其它处理均和对照较为接近, 相差在 2%之内。栽培基质毛管孔隙度与非毛管孔隙度的比值随草炭土的增加, 在 0.55~2.79 之间从 J1 到 J6 逐渐增大, 对照毛管孔隙度和非毛管孔隙度的比值为 17.23, 远高于栽培基质, 栽培基质的含水量均处于对照含水量范围之内。

表 2 不同栽培基质理化性质							
栽培基质	EC /mS·cm <sup>-1</sup>	pH	总孔隙度 / %	非毛管孔隙度 / %	毛管孔隙度 / %	毛管孔隙度 / 非毛管孔隙度	含水量 / %
J1	1.406	5.89	76.70	49.50	27.20	0.55	20.83
J2	0.771	6.31	75.10	44.33	30.77	0.69	22.28
J3	0.7035	6.43	75.73	44.17	31.56	0.71	32.63
J4	0.717	6.20	74.23	29.67	44.56	1.5	34.55
J5	0.739	6.63	68.73	21.00	47.73	2.27	35.00
J6	0.774	6.19	67.50	17.83	49.67	2.79	35.96
对照(CK)	0.716	5.8	76	4.17	71.83	17.23	15.32~35.1

2.2 不同基质对三棱虾脊兰生长发育的影响

三棱虾脊兰生长发育最快的时期集中在 5~7 月中旬, 生长速率呈逐渐降低的趋势, 到 7 月下旬, 叶尖开始枯黄, 叶片不再伸长, 地上部分呈负增长趋势。各种基质栽培的植株生长峰值不一致, 其展叶先后不一, 但生长均在 7 月中旬完成, 此后营养物质开始转移到假鳞茎, 为下一次的萌发做准备。栽培基质对生长速率作用不明显, 从对绝对生长量的影响上看, 不存在显著或极显著差异, 但从表 2 可以看出, 配方基质植株的平均绝对生长量均高于对照。

新根数量和新根长度反映了植株地下部分生长状况, 根系活力的大小反映出植物吸收水分和养分能力的大小。新根数量多且长, 根系活力越高, 则说明植物的长势越好。从表 3 可以看出, J5 植株的新根平均长度为 10.43 cm, 为所有处理中最长的, 极显著高于 J1、J2 和对照植株的新根平均长度, 与 J3、J4 和 J6 植株的新根长度之间无显著差异。新根数量以 J5 和 J4 植株最多, 且二者极显著多于 J2 植株的新根数量, 显著多于 J1~J3



图 1 不同栽培基质对生长速率的影响

表 3 不同栽培基质对新根生长的影响

栽培基质	新根平均长 /cm	新根平均数量 /株	根系活力 /μg·g <sup>-1</sup> ·h <sup>-1</sup>
J1	5.18bBC	7.67bcAB	2.26dD
J2	5.03bBC	6.17cB	4.45bB
J3	9.40aA	7.33bcAB	2.96cC
J4	8.45aAB	11.33aA	5.14aA
J5	10.43aA	11.33aA	5.05aA
J6	8.87aAB	9.33abAB	5.07aA
原土(CK)	4.41bC	8.17bcAB	3.15cC

注: 采用 Duncan 新复极差法 小写字母表示  $P<0.05$  大写字母表示  $P<0.01$  下同

植株新根数量, 对照植株的新根量居于处理中等水平。根系活力 J3、J4 和 J5 植株较为接近, 不存在显著和极显著差异, 但三者均极显著高于 J1 ~ J3 和对照植株。

从表 4 可以看出, 不同栽培基质在对开花性状的影响方面存在较大差异。J5 栽植的植株花朵直径最大, 为 2.69 cm。与除 J6 植株之间的所有处理存在极显著差异, 原土栽植的植株花朵直径为 2.475 cm, 居于较中等水平。花序长度也以 J5 所栽植的植株最长, 为 18.25 cm, 与除 J3 植株外所有处理存在显著差异, 与除 J3、J4 栽植的植株外存在极显著相关。J5 栽植的植株花序直径为 0.47 cm, 在所有处理中是表现最好的, 显著大于除 J3 植株以外的所有处理, 极显著大于除 J3、J4 植株以外的所有处理。对照植株花序直径较小, 在处理中仅大于 J1 植株花序, 比其它处理花序都小。在同种植物的假鳞茎大小和外界条件较为一致的情况下, 各处理对开花性状存在的差异, 说明栽培基质对植株开花性状影响较大。

表 4 不同基质对生长发育和开花性状的影响

栽培基质	生长量均值/ cm	花朵直径/ cm	花序长度/ cm	花序直径/ cm
J1	7.949aA	1.55eD	5.30fD	0.38bA
J2	8.21429aAB	2.03cdC	10.73dC	0.39bA
J3	8.07143aAB	1.97dC	17.27abA	0.40abA
J4	7.81429aAB	2.26bcBC	16.42bAB	0.39bA
J5	9.88571aAB	2.69aA	18.25aA	0.47aA
J6	7.6aAB	2.54abAB	14.78dB	0.42abA
CK	4.37bB	2.42abAB	7.3eD	0.385bA

3 结论与讨论

试验结果表明, 配方基质在保水、保肥能力方面优于原土。由于原土质地轻, 浇水后容易浮在水面上, 故在引种中不易保水、保肥。但在形成稳定群落后, 原土与假鳞茎以及根系紧紧交织在一起, 从而可以有效锁住水分和分解土壤中的养分。然而在引种中植株的根系较少, 无法将土壤固定。因此在引种条件下, 植株长势

次于配方基质条件下的植株。此外, 配方基质必须进行严格的筛选, 应在参照原土理化性质的基础上进行。试验结果还表明 毛管孔隙度与非毛管孔隙度比值在 1.5 ~ 2.79 范围内均能较好的促进根系的生长, 根系活力也较高。该试验中, 最适宜的配方基质为 J5, 该基质能够较好的促进三棱虾脊兰地上地下部分生长。

三棱虾脊兰根量大且长, 与假鳞茎和泥土紧密交织在一起, 在挖取时极易损伤根系, 因此在引种中重建根系系统显得尤为重要。而直接作用于植物根系的栽培基质是否适宜是根系重建的关键因素。试验中采用的 J2 ~ J6 配方, EC 值与 pH 值差异相对较小, J3 ~ J6 含水量较为接近, 仍对三棱虾脊兰的新根伸长仍存在极显著差异, 说明该种植物对栽培基质要求十分严格。

栽培过程中, 三棱虾脊兰对数生长期生长速率变化不呈递增态, 原因可能是环境因子造成, 也可能是物种本身生长规律就是如此, 抑或是由于养分供应不足, 具体原因还有待进一步研究。

参考文献

[ 1 ] 中国科学院中国植物志编委会. 中国植物志 [ M ]. 北京: 科学出版社 2002; 282.

[ 2 ] Kano K. Acceleration of the germination of so-called hard-to-germinate orchid seeds [ J ]. Orchid Soc. Bul. 1968. 37: 690-698.

[ 3 ] 卢思聪. 待开发的虾脊兰 [ J ]. 中国花卉盆景, 1995 ( 10 ): 14-15.

[ 4 ] 黄宝华. 虾脊兰属植物引种栽培研究 [ J ]. 漳州职业技术学院学报 2009, 11 ( 2 ): 28-32.

[ 5 ] 蒋细旺. 3 种中国兰花栽培基质研究 [ J ]. 湖北农业科学, 2000 ( 5 ): 51-54.

[ 6 ] Schmugge T J, Jackson T J, McKim H L. Survey of Methods for Soil Moisture Determination [ J ]. Water Resources Research 1980. 16 ( 6 ): 961-979.

[ 7 ] 荆延德, 张志国. 栽培基质常用理化性质“一条龙”测定法 [ J ]. 北方园艺, 2002 ( 3 ): 18-19.

[ 8 ] 白宝璋, 金锦子, 白崧等. 玉米根系活力 TTC 测定法的改良 [ J ]. 玉米科学, 1994, 4 ( 2 ): 44-47.

Effect of Different Cultivated Substrates on the Culture of *Calanthe tricarinata*

XIAO En ZHANG Qi-xiang, PAN Hui-tang, LING Chun-ying

(College of Landscape Architecture Beijing Forestry University, National Engineering Research Center of Horticulure, Beijing 100083)

**Abstract:** In order to effectively solve the question of low survival rate and growth weakness in the introduction of *C. tricarinata*, compared with original soil, the experiment took six varied cultured substrates to cultivate *C. tricarinata* with pseudobulb and shoots, and the substrates were made of peat, oak leaves and ceramic grains according to different proportions. The effects of different matrices on the plant growth speeding, flowering characteristics and root activity of *C. tricarinata* were investigated in this study. Compared with the control and other cultivated substrates, the results showed that the cultivated substrate with the ratio of 8 : 1 : 1 among peat, oak leaves and ceramic grains, can promote plant growth and root development significantly. The ratio of 2.27 between capillary porosity and Non-capillary porosity and the water content rate of 35% were important characteristics in this cultivated substrate.

**Key words:** *C. tricarinata*; cultivated substrates; growth speeding; root activity