

# 不同营养液浓度对水培虎舌红叶片气孔的影响

白惠如, 何京, 杜娟

(四川农业大学 城乡建设学院 四川 都江堰 611830)

**摘要:** 试验通过 12 种营养液对虎舌红进行水培培养, 并以清水为对照, 测定对虎舌红叶片气孔的影响。结果表明: 所试用的 13 组溶液中, 虎舌红仅能在其中 6 组中存活, 其余配方下, 虎舌红相继死亡; 这 6 组配方对虎舌红叶片气孔总面积大小的影响顺序为: MS> 1/8 Hoagland> 1/2MS> 1/4MS> CK> 1/8MS; 由此可见, 最适合虎舌红水培的营养液为 MS 营养液。

**关键词:** 虎舌红; 水培; 气孔

**中图分类号:** Q 949.773.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)23-0102-03

虎舌红(*Ardisia mamillata* Hance)为紫金牛科紫金牛属常绿矮小半灌木, 又名佛光红、宝鼎红、天仙红衣, 其叶片红润, 椭圆形有茸毛, 极似老虎舌头而得名, 且果叶相映, 阳光下红紫色茸毛折射出七彩佛光, 故又名佛光红, 它给人们带来一种喜庆的象征<sup>[1-4]</sup>。虎舌红既是一种重要药用植物, 也是一种珍稀观叶、观果佳品<sup>[5]</sup>, 曾在昆明世界园艺博览会上获室内观叶植物一等奖。

近几年水培方式由于营养和水分供应充足均衡, 管理方便, 植株生长速度快, 观赏品质好, 不易带病而深受消费者欢迎<sup>[6]</sup>, 将水培植物置于玻璃容器栽培, 达到既可观叶, 又可赏根, 同时还可以随意组合以增加观赏艺术效果。水培植物运用到园林布景和家居绿化设计之中是园林植物配置的新动向<sup>[7]</sup>。该试验试图通过对水

培虎舌红的叶片气孔的观察, 来寻找适宜水培虎舌红生长最佳配方及浓度, 为虎舌红的水培生产提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

虎舌红小苗购于中科院华西亚高山植物园, 2~3 a 生, 叶长 5 cm 左右, 生长健壮, 无病虫害和机械伤, 整齐一致。试验于 2010 年 4~6 月在四川农业大学都江堰校区植物学实验室进行。

### 1.2 试验方法

**1.2.1 试验设计** 试验设 12 个处理和 1 个清水对照, 采用完全随机设计, 3 次重复。3 种配方的营养液分别为 MS、Hoagland、KC, 分别用 A、B、C 表示, 并分别稀释 1/2、1/4、1/8 倍, CK 为清水对照(表 1)。

**1.2.2 水培方法** 选择生长整齐一致, 健壮的虎舌红小苗 39 株, 用水清洗干净, 去除腐根、烂根, 将根系放入 0.1% KMnO<sub>4</sub> 溶液中浸泡 10~15 min 进行消毒, 消毒后用纯净水冲洗, 随后将其放入 400 mg/L ABT 生根剂中浸泡 5 min 后取出稍晾干水分, 处理后分别将其放入准备好的透明水培玻璃容器中, 分别加入配制好的营养

**第一作者简介:** 白惠如(1986), 女, 在读本科, 现主要从事园林植物应用研究工作。

**通讯作者:** 杜娟(1977), 女, 硕士, 讲师, 现主要从事园林植物应用研究工作。

**收稿日期:** 2010-09-06

## Study on the Drought Resistant of Ten Kinds of Perennial Flowers in Shenyang Area

ZHANG Chun-tao, XUE Sheng-yan

(Shenyang Institute of Landscape Architecture Shenyang Liaoning 110016)

**Abstract:** Under water stress, to 10 kinds of perennial flowers free proline, superoxide dismutase and malondialdehyde content and growth status were mensurated and observed, the its drought resistant was studied. The results showed that the drought resistant of 'Speedwell' and *Penstemon barbatus* (Can.) Roth were best.

**Key words:** perennial flowers; water stress; drought; Shenyang area

液 使其淹没根系的 2/3 贴上标签, 分别以 A1、A2、A3、A4、B1、B2、B3、B4、C1、C2、C3、C4 CK 表示, 然后放在常温下培养, 培养期间每隔 5 d 换 1 次营养液。

表 1 不同浓度营养液的配方

组号	配方
A1	1MS
A2	1/2MS
A3	1/4MS
A4	1/8MS
B1	1 Hoagland
B2	1/2 Hoagland
B3	1/4 Hoagland
B4	1/8 Hoagland
C1	1KC
C2	1/2KC
C3	1/4KC
C4	1/8KC
CK	清水

1. 2. 3 指标测定 6 月 5 日进行指标的测定, 上午 10: 00, 选择虎舌红健壮叶片, 用蒸馏水冲洗表面灰尘, 然后用火胶棉均匀地涂在叶子的上表皮, 待干后, 撕下火胶棉, 在 10×40 倍的电子显微镜下进行观测, 随机观测 10 个视野的气孔数量、气孔大小, 算其平均值, 求得气孔密度(气孔数目/mm<sup>2</sup>)、气孔大小(气孔长轴长×气孔短轴长)、气孔总面积(气孔密度×气孔大小)。

1. 2. 4 数据分析 将各组配方下随机观测的 10 个视野的气孔数量、气孔大小, 算出相应的气孔总面积, 然后用 Spss17 进行数据的统计分析。

2 结果与分析

2. 1 不同营养液对水培虎舌红叶片气孔密度的影响

由图 1 可知, 不同营养液配方对水培虎舌红叶片气孔密度产生不同影响, A1 配方下, 气孔密度最大为 7. 6 个/mm<sup>2</sup>, A 配方中随着浓度的降低, 气孔密度先下降后上升再下降, 说明 A 配方也就是 MS 营养液浓度过低, 虎舌红气孔密度就会降低。在 B 配方中, 只有 B4 配方下, 气孔密度达到 7. 2 个/mm<sup>2</sup>, 其余配方下, 虎舌红在培养过程中相继死亡。在 C 配方下, 在培养过程中虎舌红小苗均相继死亡, 说明 C 配方即 KC 溶液不适合虎舌红的生长。对照 CK 溶液下气孔密度为 5. 7 个/mm<sup>2</sup>。该试验表明, 13 种配方中只有 6 种配方暂适合虎舌红水培, 在 6 种配方培养下, 虎舌红叶片气孔密度大小的顺序为: A1> A3> B4> A2> CK> A4。

2. 2 不同营养液对水培虎舌红气孔大小的影响

由图 2 可知, 不同配方不同浓度的营养液对水培虎舌红气孔大小产生不同的影响, 在 6 组虎舌红能存活的配方中, A1 配方下气孔大小最大为 36. 6 mm<sup>2</sup>, A 配方中随着浓度的降低, 气孔的大小逐渐减小, 说明 A 配方也

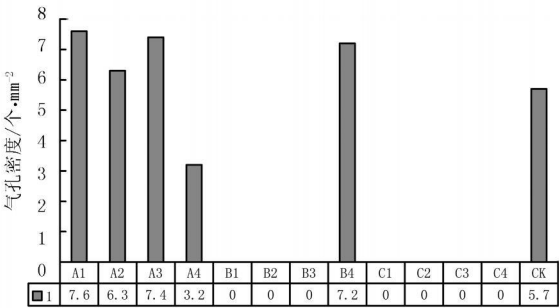


图 1 不同浓度营养液对虎舌红叶片气孔密度的影响

就是 MS 营养液浓度过低, 虎舌红气孔大小就会减小。B4 配方下, 气孔大小达到 34. 1 mm<sup>2</sup>, 对照 CK 溶液下气孔大小为 31. 3 mm<sup>2</sup>。该试验表明, 这 6 种配方培养下, 虎舌红叶片气孔密度大小的顺序为: A1> B4> A2> CK> A3> A4。

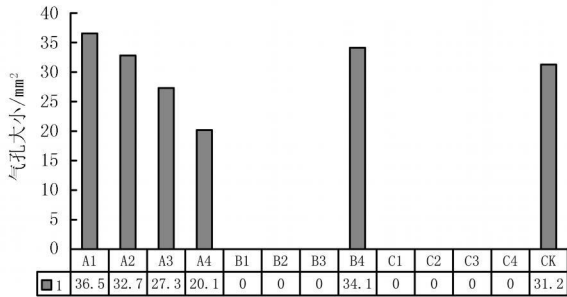


图 2 不同配方不同浓度营养液对虎舌红叶片气孔大小的影响

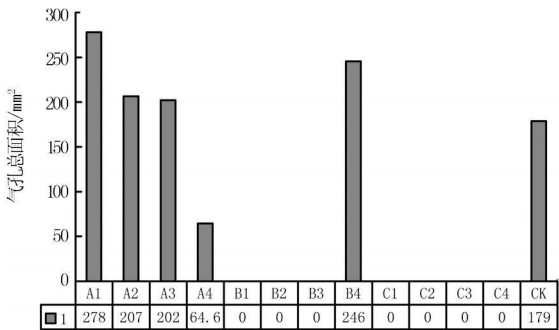


图 3 不同配方不同浓度营养液对虎舌红叶片气孔总面积的影响

2. 3 不同营养液对水培虎舌红气孔总面积的影响

由图 3 可知, A1 配方下气孔总面积最大为 278 mm<sup>2</sup>, A 配方中随着浓度的降低, 气孔的总面积逐渐减小, 说明 A 配方也就是 MS 营养液浓度过低, 虎舌红气孔总面积就会减小。在 B 配方中, 只有 B4 配方下, 气孔总面积达到 246 mm<sup>2</sup>, 其余配方下, 虎舌红在培养过程

中相继死亡。说明只有 1/8 Hoagland 溶液适合虎舌红生长。对照 CK 溶液下气孔总面积为 179 mm<sup>2</sup>。从对虎舌红叶片气孔的总面积影响来看, 13 种 配方中只有 6 种配方暂适合虎舌红水培 这 6 种配方下对虎舌红叶片气孔总面积的大小趋势是: A1▷B4▷A2▷A3▷CK▷A4。

3 数据统计分析

利用 Spss17 经过方差分析, 由表 2 可知, sigf<0.01, 说明 6 组溶液对虎舌红叶片气孔总面积大小的影响有极显著差异。同时, 运用 Duncan 式新复极差法进行多重比较, 由表 3 可知, 6 组溶液中, 除 A2 和 A3 配方间没有显著差异外, 其余各配方间均有显著差异, 其中 A1 配方下, 虎舌红气孔总面积最大, A4 配方下气孔面积最小。

表 2 虎舌红叶片气孔总面积大小的方差分析

	平方和	df	均方	F	
组间	320 763. 647	5	64 152. 729	16. 455	0
组内	210 528. 628	54	3 898. 678		
总数	531 292. 275	59			

表 3 虎舌叶片气孔总面积大小的多重比较

配方	A1	A2	A3	A4	B4	CK
均值/mm <sup>2</sup>	278Aa	207Bbc	202 Bbc	64. 6Cd	246ABab	179Bc

注: 大写字母表示有极显著差异, 小写字母表示有显著差异。

4 结论

该试验通过 3 种不同的营养液配方及其不同的浓度对虎舌红进行水培培养, 并以清水溶液为对照, 测定对虎舌红叶片气孔的影响。结果表明, 所试用的 13 种营养液中, 虎舌头红仅能在 A1、A2、A3、A4、B4、CK 共 6 组营养液中存活, 其余配方下, 虎舌红相继死亡, 其中 KC 溶液及其不同的浓度梯度, 均不适合水培虎舌红。这 6 组配方下, 虎舌红叶片气孔总面积的大小趋势是:

A▷B4▷A2▷A3▷CK▷A4, 即 MS▷1/8 Hoagland▷1/2MS▷1/4MS▷CK▷1/8MS。

气孔是植物与外界环境进行气体交换的门户, 具有调节气体和水分的出入, 影响植物的光合、蒸腾及体温等, 因而对植物的生命活动有着极其重要的作用。水培虎舌红的根系处于水生环境中, 水分充足, 蒸腾作用对虎舌红不会造成威胁, 叶片气孔数目越多、气孔越大, 叶片气孔的总面积就越大, 也就越利于植物与外界进行气体的交换, 有利于 CO<sub>2</sub> 的吸收, 从而能够增强光合作用, 促进植物的生长<sup>[8-10]</sup>。在该试验中, A1 配方下即 MS 配方下, 虎舌红叶片气孔的总面积最大, 表明 MS 营养液最适合虎舌红水培。

参考文献

[ 1 ] 陈介. 中国植物志 [ M ]. 58 卷. 北京: 科学出版社 1979.  
[ 2 ] 曹人智. 室内观 赏植物新宠—宝鼎红 [ J ]. 农业科技与信息, 2000 (3): 23.  
[ 3 ] 黄丽鹃. 江西紫金牛科植物的研究 [ D ]. 南昌: 江西农业大学, 2000.  
[ 4 ] 卢其能. 虎舌红的生物学特性与组织培养研究 [ J ]. 江西林业科技 2002(1): 5-6.  
[ 5 ] 江香梅, 叶金山, 幸伟荣, 等. 紫金牛属植物的药用、观赏价值及其研究进展 [ J ]. 江西林业科技, 2003(5): 30-33.  
[ 6 ] 刘士哲. 现代实用无土栽培技术 [ M ]. 北京: 中国农业出版社 2001: 18-21.  
[ 7 ] 章玉平, 黄艳敏. 白雪公主水培试验研究 [ J ]. 现代农业科技, 2009 (15): 188-189.  
[ 8 ] 陈进洁, 赵兰枝, 杨湘, 等. 不同营养液对水培君子兰叶片气孔的影响 [ J ]. 现代农业科技, 2007(15): 10-11.  
[ 9 ] 杨传友, 史金玉, 杜欣阁, 等. 苹果叶片气孔研究 [ J ]. 山东农业大学学报, 1998, 29(1): 8-14.  
[ 10 ] 白重炎, 马海梅, 侯仁浩, 等. 核桃叶面气孔性状研究 [ J ]. 安徽农业科学, 2010, 38(11): 5544-5545.

Effect on Stoma of *Ardisia mamillata* Hance's  
Leaf by the Different Hydroponic Ways

BAI Hui-ru, HE Jing, DU Juan

(The city Construction College of Sichuan Agricultural University, Dujiangyan, Sichuan 611830)

**Abstract:** The 12 kinds of nutrient solution on *Ardisia* for hydroponic cultivation, and to clear solution as the control, determination of the impact of *Ardisia stomata*. The results showed that the trial of 13 kinds of nutrient solution, only *Ardisia* nutrient solution in which 6 groups to survive, the remaining formula, the *Ardisia* had died; This group of formula 6 under *Ardisia* stomatal size of the total area of the trend was MS▷1/8 Hoagland▷1/2MS▷1/4MS▷CK▷1/8MS, so the most suitable solution was MS.

**Key words:** *Ardisia mamillata* Hance; hydroponic way; stoma