

三种观赏植物水培营养液配方初步研究

肖 波¹, 焦晋川^{1,2}, 王琰莉²

(1. 四川省林业调查规划院, 四川 成都 610081; 2. 四川农业大学林学院园艺学院, 四川 雅安 625014)

摘 要: 采用不同配方的营养液对彩叶凤梨、小叶榕和天竺葵进行了水培试验。结果表明: 3种植物对不同配方营养液有不同的适应性, 大量元素为 11.5 mg/L(以下单位同) $\text{NH}_4^+-\text{N}+140.2 \text{ NO}_3^--\text{N}+93.0 \text{ P}+312.0 \text{ P}+80.0 \text{ Ca}+18.3 \text{ Mg}+45.0 \text{ S}$ 的营养液(pH 6.12 EC 为 1.32 ms/cm)较适合彩叶凤梨和小叶榕的生长, 而天竺葵在大量元素为 21.0 $\text{NH}_4^+-\text{N}+137.2 \text{ NO}_3^--\text{N}+44.5 \text{ P}+265.2 \text{ K}+92.0 \text{ Ca}+36.0 \text{ Mg}+48.0 \text{ S}$ 的营养液(pH5.60 EC 为 1.35 ms/cm)中生长最好。

关键词: 彩叶凤梨; 小叶榕; 天竺葵; 水培; 营养液配方

中图分类号: S 68 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2008)02-0125-02

水培(Water Culture)是指植物根系直接生长在营养液液层中的一种无土栽培方法^[1]。由于其清洁卫生、便于养护、格调高雅、观赏性强等优点越来越多地受到国内外花卉爱好者的欢迎, 市场前景十分看好^[2]。由于水培的独特栽培方式, 植物根系直接生长在营养液里, 营养比例是否合适直接关系到植株的生长, 因此, 营养液配方成为花卉水培能否成功的关键因素。但是, 由于不同的花卉具有不同的生理特性, 如何搭配营养液才能最大限度的满足它们的生长是一个值得探讨的问题。该研究针对 3 种时下流行且未见营养液配方报道的观赏植物——彩叶凤梨(*Næregelia carolinae*)、小叶榕(*Ficus microcarpa*)和天竺葵(*Pelargonium hortorum*), 设计不同的营养液配比, 比较各营养液中植物生长情况, 旨在探明其最适营养液配方, 为该类植物营养液的开发提供一定的参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验于 2007 年 4 月至 6 月在四川农业大学园艺实验室内进行, 历时 70 d。供试材料为株型大小相近且生长正常的彩叶凤梨、小叶榕、天竺葵。将植株全株取出, 用清水冲洗根部至土壤全无, 用经 95%酒精消毒的剪刀剪去腐坏根, 再用 1%高锰酸钾溶液浸泡根系消毒 10 s, 清水净养适应 1 d 备用。

1.2 试验方法

营养液配方大量元素设 4 种配方处理^[3,4] (见表 1), 微肥使用同一剂量, 成分为: Fe 2.8 mg/L, B 0.5 mg/L, Zn 0.07 mg/L, Cu 0.02 mg/L, Mo 0.01 mg/L; 晾晒后的自来水作对照(CK)。每种植物均进行 5 种处理, 每处理设 3 次重复。将植株植于栽培筛, 托于装有营养液玻璃杯上方, 保持 1/3~1/2 的根系浸入, 保证植株根颈部干燥, 静置培养。所有样本在前 7 d 均进行根部遮光处理, 7 d 后采用自然光照, 室温控制在 24℃, 常规管理。测定植株高度、叶片数量、最长根长、植株鲜重、新根出现时间、非水培根腐烂时间等指标, 每隔 7 d 去除腐根同时更换营养液, 更换营养液时去除烂根、黄叶, 洗净根际。用 SAS 6.12 统计软件进行数据处理和方差分析。

表 1 供试营养液配方及离子浓度 mg/L

处理	NH_4^+-N	NO_3^--N	P	K	Ca	Mg	S	pH	EC/ms ⁻¹ ·cm ⁻¹
1	23.5	130.0	51.5	272.0	40.0	24.0	31.5	5.58	1.23
2	21.0	137.2	44.5	265.2	92.0	36.0	48.0	5.60	1.35
3	11.5	140.2	93.0	312.0	80.0	18.3	45.0	6.12	1.32
4	0.4	148.3	48.5	230.8	98.0	18.4	34.6	6.50	1.33
5(CK)	0.4	0.1	0.03	0.8	1.5	0.5	0.3	6.63	89(Us/cm)

注: 试验的营养液均采用晾晒后的自来水(处理 5)作为溶剂。

2 结果与分析

由表 2 可知, 营养液水培植株生长显著优于对照。供试的 3 种植物适宜的营养液配方有所差异, 且不同配方对不同品种的地上部与地下部生长的影响也存在差异。

彩叶凤梨水培中, 处理 3 培养效果最佳, 其新根生长速度快, 根系生长良好, 原有的非水培根不易腐烂; 地上部亦生长最快, 株高增长量和植株鲜重增长量均显著高于其它营养液处理。总体上看, 彩叶凤梨在 5 种处理的生长情况为: 处理 3> 处理 1、处理 2> 处理 4> 处理 5(CK)。

小叶榕在 5 个处理中水培, 以处理 2 的效果最佳, 表现为根系生长速度快, 植株鲜重的净增长值高, 且非

第一作者简介: 肖波(1978-), 男, 四川宁南人, 工程师, 主要从事园林、林业技术等研究工作。

通讯作者: 焦晋川 E-mail: jic1984120@yahoo.com.cn

收稿日期: 2007-08-23

水培根出现腐烂的时间也较迟,说明这种营养液比较适合小叶榕的生长;处理 1 的非水培根最早出现腐烂,植株鲜重的增加量明显较低,说明该培养环境不利于根系生长及对营养元素的吸收。值得提出的是,处理 2 在植物生根方面表现出极好的效果,但是在植物叶片生长和株高生长中却表现平凡。综合考虑 5 个处理,小叶榕的适应性顺序为:处理 2> 处理 3> 处理 4> 处理 1> 处理 5(CK)。

天竺葵在 5 个处理中,都很快出现非水培根腐烂现象,但腐烂现象不明显,且新根生长亦较快,多次更换营养液后植株长势良好。相对而言,处理 3 的新根生长最快,平均不到 7 d 就开始长新根,地上部亦生长最快,以植株鲜重净增长量指标衡量营养液效果,则顺序为:处理 3> 处理 1> 处理 2> 处理 4> 处理 5(CK)。值得提出的是,试验过程中天竺葵出现了一定程度的根系逆向生长状况,某些根系生长直至液面。

表 2 不同配方营养液对水培观赏植物生长的影响

品种	处理	新根出现 时间/d	新根数 量/条	非水培根 腐烂时间/d	新生叶片 数/片	株高增 长量/cm	植株鲜重净 增长量/g
彩叶 凤梨	1	19.3	6.7	28.3	2.7b	2.4ab	33.0ab
	2	18.7	7.3	26.3	2.3b	2.6a	33.6ab
	3	21.3	9.3	28.6	4.6a	3.0a	47.3a
	4	18.3	5.3	24.3	2.0bc	1.5b	25.1b
	5(CK)	20.3	5.7	27.6	2.0bc	1.6b	26.6b
小叶榕	1	12.7	16.3	24.3	13.0a	2.1ab	75.4ab
	2	11.7	20.3	38.3	12.6a	2.7ab	105.8a
	3	10.3	15.3	39.3	14.3a	3.8a	85.7ab
	4	12.3	16.7	31.6	14.3a	3.2a	82.6ab
	5(CK)	12.7	14.7	34.6	9.0a	1.9b	65.1b
天竺葵	1	8.7	12.3	15.3	12.6a	3.5ab	79.4ab
	2	7.3	10.7	13.3	12.0a	3.6ab	73.6ab
	3	6.3	16.3	19.3	14.0a	4.8a	98.3a
	4	8.7	13.3	21.3	8.6ab	3.3ab	71ab
	5(CK)	8.3	13.3	17.6	7.3ab	2.8ab	65.5ab

注:同栏数值为同个植物品种不同处理间的比较结果,表中数据为 3 次重复的平均值,后注有相同字母表示差异不显著(P<0.05)。

3 小结与讨论

试验结果表明,每种植物对不同的营养元素有其特

定的需求,只有在各元素比例相对合适的条件下,植物才能生长良好,这与丁映等^[5]的研究结论是一致的。在试验的 3 种植物中,彩叶凤梨和天竺葵都表现出对处理 3 有相对较好的适应性,说明这 2 种植物对于植物氮源的适应性 NO₃⁻-N 可能优于 NH₄⁺-N。但小叶榕可能偏向于 NO₃⁻-N 与 NH₄⁺-N 的结合,以处理 2 的栽培效果最佳。

由于植物不同生长期所表现的生理特性可能不同,因此,水培植物在不同生长阶段可能需要不同的营养配比。例如处理 2 在小叶榕生根方面表现出极好的效果,但是在植物叶片生长和株高生长中却表现平凡。

彩叶凤梨在整个试验过程中,生长状态较其它植物明显滞后,可能是由于彩叶凤梨特殊的生长特性所引起的。在今后进行水培彩叶凤梨的时候可以尝试用人工催长的办法来提高彩叶凤梨的生长速度。

在试验过程中,天竺葵出现根系逆向生长状况,可能是由于水中溶解氧气不足而不能满足植物生长的需要。因此,在水培花卉时应注意培养液中氧气含量的监控,及时补充新鲜氧气。但是,不同植物根系的需氧量是不一样的,在大规模生产水培花卉时应注意区别对待,以降低成本。

更换后的废旧营养液具有直接指示植物营养吸收状况的作用^[3],建议在以后的试验中加强对更换后的废旧营养液进行进一步检测。以营养液使用前后各离子的浓度变化比例来进一步指导营养液配方的调整,可能会收到较好的效果。

参考文献

- [1] 刘士哲. 现代实用无土栽培技术[M]. 北京: 中国农业出版社, 2001.
- [2] 袁梅, 林萍, 何银生, 等. 中国水培花卉研究现状及发展趋势[J]. 西南园艺, 2006, 34(3): 35-37.
- [3] 王华芳. 花卉无土栽培技术[M]. 北京: 金盾出版社, 1997.
- [4] 刘士哲. 现代实用无土栽培技术[M]. 北京: 中国农业出版社, 2001.
- [5] 丁映, 李飞. 不同营养液对几种观叶植物的水培效应[J]. 贵州农业科学, 2004, 32(4): 65-66.

Preliminary Study on the Nutrient Solutions on Three Ornamental Plants in Hydroponics

XIAO Bo¹, JIAO Jin-chuan^{1,2}, WANG Yan-li²

(1. Sichuan Forestry Survey and Planning Institute, Chengdu, Sichuan 610081, China; 2. Faculty of Forestry and Horticulture, Sichuan Agricultural University, Ya'an, Sichuan 625014, China)

Abstract: *Neoregelia carolinae*, *Ficus microcarpa*, and *Pelargonium hortorum* were water cultured in 4 different nutrient solutions and in the worked tap water(CK), respectively, to study the effects of different nutrient solutions on their growth. The results showed that *N. carolinae* and *F. microcarpa* could grow well in solution supplemented with 11.5 mg/L NH₄⁺-N+140.2 mg/L NO₃⁻-N+93.0 P+312.0 mg/L P+80.0 mg/L Ca+18.3 mg/L Mg+45.0 mg/L S. Nutrient solution containing 21.0 NH₄⁺-N+137.2 NO₃⁻-N+44.5 P+265.2 K+92.0 Ca+36.0 Mg+48.0 S gave the best result for the growth of *P. hortorum*.

Key words: *Neoregelia carolinae*; *Ficus microcarpa*; *Pelargonium hortorum*; Water Culture; Nutrient Solutions