

文章编号: 1000-5692(2006)02-0232-04

生长调节物质及营养液对 5 种水培花卉的影响

王月英¹, 郭秀珠¹, 陈义增¹, 徐剑东²

(1. 浙江省亚热带作物研究所, 浙江 温州 325005; 2. 浙江省慈溪市公路运输管理所, 浙江 慈溪 315300)

摘要: 为探讨植物生长调节物质处理对花卉植株洗根移栽后水培的影响, 开展了用“生跟”(20% α -萘乙酸粉剂)及 ABT 3 号生根粉处理白掌 *Spathiphyllum floribundum*, 绿帝王 *Philodendron* ‘Imperial Green’, 朱蕉 *Cordyline fruticosa*, 君子兰 *Clivia miniata*, 水晶花烛 *Anthurium clarinervium* 等 5 种土培花卉的洗根植株。试验结果表明: 质量浓度为 0.02 mg \cdot L⁻¹ 的 ABT3 号生根粉处理可显著提高水培植株活力根数及减少烂根, 其活力根数量较对照(清水)平均增多了 2.6 条; 用氮、磷、钾比例不同的 3 种营养液水培 5 种花卉, 从叶片和根系生长及植株整体状况考虑, 营养液氮、磷、钾的最佳比例为 20:1:20, 主要表现为植株根系生长旺盛, 须根多, 新叶生长快, 叶面积大和个体质量大等。表 3 参 8

关键词: 植物生理学; 花卉; 水培; 植物生长调节物质; 营养液

中图分类号: S604⁺.7 **文献标识码:** A

植物生长调节物质在扦插育苗和木本植物的移栽方面应用较多。徐振华等^[1]报道用 ABT 生根粉处理可提高新何氏凤仙 *Impatiens balsamina* ‘New Guinea’ 和长春花 *Catharanthus roseus* 等扦插育苗的生根率。李鹏翔^[2]报道用 ABT 生根粉处理日本落叶松 *Larix kaempferi* 和杉木 *Cunninghamia lanceolata* 可提高造林成活率。而生长调节物质在作者做的试验提及的 5 种室内花卉的应用尚未见报道。国内外对水培花卉营养液的组成配方也有大量报道^[3~5]。王凤英^[6]曾对白掌 *Spathiphyllum floribundum* 有过报道, 而对绿帝王 *Philodendron* ‘Imperial Green’, 朱蕉 *Cordyline fruticosa*, 君子兰 *Clivia miniata*, 水晶花烛 *Anthurium clarinervium* 等 4 种花卉的水培技术及影响尚未见报道。

1 材料与方法

试验地设在浙江省温州市浙江省亚热带作物研究所无土设施栽培大棚内, 大棚为单层塑料薄膜覆盖, 冬季可加温, 最低温度为 5 $^{\circ}$ C。试验时间为 2003 年 9 月至 2004 年 6 月。

1.1 材料

选用白掌、绿帝王、君子兰、水晶花烛和朱蕉等 5 种植物。其中白掌、绿帝王为浙江省亚热带作物研究所采用组培技术获得的小苗, 其余 3 种购自花卉市场的土培盆栽苗。生长调节物质分别采用四川国光农化有限公司生产的生跟(主要成分为 200 g \cdot kg⁻¹ α -萘乙酸)和北京艾比蒂研究开发中心生产的 ABT 生根粉, 以清水作对照。

收稿日期: 2005-06-22; 修回日期: 2005-12-05

基金项目: 浙江省温州市科技局资助项目(N2003A011)

作者简介: 王月英, 副研究员, 从事观赏植物研究与开发。E-mail: wang_yueying@hotmail.com

©1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

1.2 方法

1.2.1 植物生长调节物质处理 将供试植株根部用清水洗净后待用。供试植物生长调节物质处理为：(A)生根 0.25 mg·L⁻¹，(B)生根 0.50 mg·L⁻¹，(C)ABT 生根粉 2 号 0.02 mg·L⁻¹，(D)ABT 生根粉 3 号 0.02 mg·L⁻¹，(E)清水。A 和 B 处理为快速蘸根 30 s，C 和 D 处理为浸根 1 h，E 处理为直接浸入水中作为对照。处理后置入水培器(为底部不漏水的塑料花瓶)中水培，加水量为刚浸入植株根部为宜。水培 30 d 后观察水培植株的叶片及根系生长状况，统计活力根数量、新叶数、黄叶数及长根植株百分率。

1.2.2 营养液试验 参照文献[7]和[8]，选配 a、b、c 等 3 种营养液(表 1)，以清水为对照，在具体配制过程中，首先配制各营养液的浓缩液(浓缩 100 倍)，将其酸碱度调成 pH 5.5~6.5，使用时将浓缩液直接加水稀释 100 倍即可。试验所用植株为上述经水培已生根的 5 种植物，同一种植物不同植株大小和长势基本一致。每处理 10 株，将原来的清水换成营养液，在设施大棚培养 40 d 后测定植株的株高、活力根数量、新叶数量、新叶面积及黄叶数量等指标，半年后测定植株鲜质量。

表 1 各处理营养液配方

Table 1 Chemical composition of nutrient solution used in hydroponic culture

营养液	配方试剂/(mg·L ⁻¹)						
	KNO ₃	NH ₄ NO ₃	KH ₂ PO ₄	MgSO ₄ ·7H ₂ O	Ca (NO ₃) ₂ ·4H ₂ O	CaCl ₂ ·2H ₂ O	(NH ₄) ₂ SO ₄
a	303	80	136	246	3	0	0
b	950	640	88	180	0	220	0
c	606	360	136	185	357	0	124

营养液	Na ₂ FeEDTA	H ₃ BO ₃	MnSO ₄ ·4H ₂ O	ZnSO ₄ ·7H ₂ O	CuSO ₄ ·5H ₂ O	H ₂ MoO ₄ ·4H ₂ O	N :P :K
a	24	1.240	2.230	0.864	0.125	0.117	5 :1 :5
b	24	1.240	2.230	0.864	0.125	0.117	20 :1 :20
c	24	1.240	2.230	0.864	0.125	0.117	9 :1 :9

2 结果与分析

2.1 水培试验结果分析

从表 2 可看出，用质量浓度为 0.02 mg·L⁻¹ABT 3 号(D)处理处理白掌、绿帝王、君子兰、水晶花烛和朱蕉 5 种花卉，较清水处理均具明显的增加活力根及减少烂根作用，各花卉的活力根数量较对照平均增加 2.6 条。从外观看，D 处理的水培植株根系生长旺盛，须根多，烂很少。A 和 C 处理对君子兰均有较明显的增加活力根的作用，B 处理对水晶花烛有较好的增加活力根、减少烂根作用。A 处理对白掌、绿帝王、水晶花烛和朱蕉水插生根有一定的抑制作用，具体机制尚待探讨。

2.2 营养液试验结果分析

营养液试验结果见表 3。从表 3 数据可知：5 种花卉在参试的 3 种营养液及清水中均可生长，但从株高、活力根数量、新叶数量、叶面积、植株质量等指标总体分析，除朱蕉外，其他 4 种花卉水培的最佳营养液均为 b，此试验中白掌的结果与王凤英的报道一致^[9]。营养液 b 处理比对照相对平均增加 4.6%~14.5%。从外观看，营养液 b 栽培的花卉根系生长旺盛，须根较多，根毛丰富，新叶生长快、叶大(白掌最明显)。而对照处理的最明显表现为新叶叶片较窄小，叶色偏黄，黄叶相对较多。营养液 c 处理对朱蕉生长最有利，但 a、b 和 c 处理差异不显著，相对平均值均达 96.6%以上，较对照处理增加 12.0%~15.4%。清水处理对绿帝王活力根生长较有利，但叶片生长不如营养液 b 处理，植株质量也是营养液 b 处理最佳。综合分析，营养液 b 为 5 种花卉水培的首选，其次较有利于白掌和水晶花烛生长的营养液为 a，比对照相对平均值分别增加 4.0 和 3.8 个百分点；较有利于绿帝王生长的营养液为 c，比对照相对平均值增加 2.2 个百分点；营养液 a 对君子兰生长最不适宜，相对比值仅为 70.9%。

表 2 植物生长调节物质处理后 5 种花卉的生长状况

Table 2 Growth of plants after treated by plant growth regulators in hydroponic culture

品种	处理	叶片生长状况		根系生长状况			
		新叶/	黄叶/	活力根/	烂根/	长新根植株	生长势
		片	片	条	条	百分率/ %	
白掌	A	0	1.0	5 2	1.8	90	各株有少量烂根 长势一般
	B	0	3	5 9	1.0	80	根系粗, 生长良好
	D	0	0	10 5	0.5	100	根系生长优, 须根数多
	E	0	1.0	16 7	1.3	100	根系生长良, 较细
绿帝王	A	0	3.0	0 3	3.2	70	30%植株老根烂
	C	0	1.5	3 9	2.0	100	根系好, 根毛多, 烂根少
	D	0	1.3	4 5	1.2	100	根系好, 根毛多, 烂根少
	E	0	1.5	3 0	1.3	100	根系好, 长势良 新叶始长
君子兰	A	0 8	0	5 8	2.5	100	生长良好
	C	0 6	0	5 6	2.8	100	生长良好
	D	0 8	0	6 4	1.6	100	生长良好
	E	0 4	0	2 0	3.6	60	老根腐烂较多
水晶花烛	A	0	0.3	2 3	0.6	80	中等
	B	0	0.2	4 0	0.4	100	良
	D	0	0.2	4 7	0.4	100	良
	E	0	0.2	3 6	0.6	100	良
朱蕉	A	0	4.1	5 0	1.8	90	长势不好, 新根少
	C	0	1.9	9 1	1.2	100	长势好, 根多, 生长旺
	D	0	3.0	11 1	1.1	100	长势良, 须根多, 生长旺
	E	0	2.0	7 8	1.4	100	长势良, 根白

表 3 几种花卉在不同营养液中的生长状况

Table 3 Growth of five plants in hydroponic of different nutrient solutions

品种	营养液	生长指标						其 他
		株高/ cm	活力根/ 条	新叶/ 片	新叶面积/ cm ²	植株质量/ g	相对平均 值/ %	
白掌	a	19.04(±1.60)	21.3(±2.31)	1.4(±0.45)	36.95(±3.12)	18.83(±2.38)	94.3	外观看: a, b 处理生长
	b	19.04(±1.85)	22.7(±2.34)	1.6(±0.48)	38.78(±3.28)	19.86(±2.21)	100	较好; a 处理根粗, 须根
	c	18.55(±3.22)	21.8(±2.12)	1.4(±0.45)	37.36(±3.23)	17.97(±1.72)	93.5	少; b 处理须根特多, 根
	对照	19.01(±1.63)	18.6(±1.82)	1.3(±0.48)	36.73(±3.31)	18.68(±2.03)	90.3	毛多
绿帝王	a	21.32(±2.24)	7.4(±1.81)	0.7(±0.45)	61.49(±4.07)	21.28(±2.88)	90.2	a 处理根系生长差; b 处
	b	21.45(±2.01)	8.5(±1.63)	0.9(±0.30)	63.42(±5.15)	23.61(±2.13)	100	理根系生长好, 烂根少,
	c	21.64(±2.86)	8.3(±1.26)	0.9(±0.30)	60.44(±6.13)	22.22(±3.05)	97.6	须根多; c 处理一般; d
	对照	18.76(±2.35)	8.6(±1.38)	0.9(±0.30)	61.95(±5.51)	21.42(±2.91)	95.4	处理根系生长好根
朱蕉	a	31.10(±2.11)	22.5(±2.13)	2.0(±0.63)	30.31(±2.68)	20.50(±2.31)	96.6	4 个处理根系生长均可
	b	35.75(±2.01)	22.1(±2.01)	1.8(±0.45)	30.09(±3.21)	22.34(±2.50)	98.6	
	c	31.64(±2.42)	22.9(±1.29)	2.1(±0.67)	31.49(±2.88)	21.47(±3.12)	100	
	对照	25.65(±2.25)	22.1(±1.51)	1.8(±0.45)	23.84(±3.22)	17.98(±3.01)	84.6	
水晶花烛	a	23.90(±2.70)	8.8(±1.48)			23.06(±3.01)	89.3	b 处理根 系 生 长 好, 根
	b	26.05(±2.51)	10.3(±1.53)			25.40(±2.73)	100	粗、白, 长势佳; a, b,
	c	22.25(±2.01)	8.0(±1.20)			20.88(±3.11)	81.7	a, d 等 4 个 处 理 新 叶 尚
	对照	22.02(±2.31)	8.4(±1.23)			23.01(±2.51)	85.5	未 生 长
君子兰	a		16.0(±2.01)	0.8(±0.40)	4.00(±0.12)		70.9	b 处理根系生长最好, 既
	b		22.7(±3.05)	1.5(±0.50)	4.50(±0.13)		100	
	c		16.2(±2.34)	1.4(±0.49)	4.20(±0.12)		86	
	对照		22.0(±3.12)	1.5(±0.48)	4.00(±0.11)		95.3	

说明: 表中括号内数字为标准差, 相对平均值指同一品种不同处理间与最高测试指标的比值的平均值。

3 结论与讨论

大多数花卉由土培转为水培后，其根系均有一个适应过程，即缓苗反应，花卉洗根后会导致部分根系腐烂死亡，部分根系适应后继续生长或长出新根，缓苗反应即结束。用生长调节物质处理洗根植株，主要作用是减轻植株的缓苗反应，使植株尽早适应水生环境。有些花卉因根系对水环境有较强的适应性，故缓苗反应很轻，特别适合水培，如试验中的白掌和朱蕉。

用质量浓度为 $0.02\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 ABT 生根粉浸根 1 h，可显著提高白掌、君子兰、水晶花烛、绿帝王和朱蕉等 5 种花卉水培植株的活力根数，减少烂根数。各品种的活力根数量较对照平均增加 2.6 条。从外观看，ABT 3 号生根粉处理的最明显特征是促发水培苗的须根数，使根系生长旺盛，根毛多。另外， $0.25\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 生跟或 $0.02\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ ABT 2 号生根粉处理君子兰， $0.50\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 生跟处理水晶花烛，均有一定的促发活力根作用。而 $0.25\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 生跟处理白掌、绿帝王、水晶花烛和朱蕉 4 种花卉，对植株水培生根有一定的抑制作用，其活力根数量及长根植株比率均低于对照，具体机理尚待探讨。

5 种植物在氮、磷、钾比例不同的 3 种营养液中均可发生，从叶片及根系生长状况看，水培营养液氮磷钾的最佳比例为 20:1:20，其处理的水培花根系生长旺盛，须根多，新叶生长快，叶面积相对较大。而对照(清水)处理则表现为黄叶较多，新叶生长较窄小，可能与营养供应不足有关。

参考文献：

[1] 徐振华, 钱金娥, 张鸿景, 等. 花卉微扦插育苗应用新剂型 ABT 生根粉研究[J]. 北方园艺, 1999 (4): 36—37.
[2] 李鹏翔. ABT 生根粉在林木业和花卉上的应用[J]. 广西园艺, 2002 (4): 26.
[3] 山崎肯哉. 营养液栽培大全[M]. 刘步洲, 刘宜生, 安志信, 等. 译. 北京: 北京农业大学出版社, 1989: 1—20.
[4] 马太和. 无土栽培[M]. 北京: 北京出版社, 1980: 1—15, 92—119.
[5] 王华芳. 花卉无土栽培[M]. 北京: 金盾出版社, 1997: 1—5, 131—263.
[6] 王凤英. 4 种观叶花卉水培营养液的效果比较[J]. 甘肃科学学报, 2000 (3): 27—70.
[7] 王月英, 郭秀珠, 黄品湖, 等. 不同类型花卉植物体营养分析及在营养液配制中的应用[J]. 浙江林学院学报, 2004, 21 (4): 413—417.
[8] 郭秀珠, 王月英, 黄品湖, 等. 营养液对袖珍椰子生长和观赏性的影响[J]. 中国林副特产, 2004 (2): 18—19.

Influences of plant growth regulators and nutrient solutions
on five plants in hydroponic culture

WANG Yue-ying¹, GUO Xiu-zhu¹, CHEN Yi-zeng¹, XU Jian-dong²

(1. The Subtropical Crops Institute of Zhejiang, Wenzhou 325005, Zhejiang, China; 2. Highway Transportation Control House of Cixi City, Cixi 315300, Zhejiang, China)

Abstract: Using NAA and ABT to treat *Spathiphyllum floribundum*, *Philodendron* ‘Imperial Green’, *Cordyline fruticosa*, *Clivia miniata*, *Anthurium clarinervium*, in order to inquire into the influence of growth regulators on the growth of plants in hydroponic culture after washing roots and transplanting. The results show that $0.02\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ of ABT No. 3 can increase the quantity of active roots (evenly 2.6 roots more than that of the control) and reduce rot roots. Through cultivating the five hydroponic plants in three nutrient solutions which are different ratios of N, P and K to chose best hydroponic solution. Taking the growth of the leaves, the roots and the whole plants into account, the nutrient solution which the ratio of N, P, K is 20:1:20 is the best to the five plants. The plants shows that the roots growing vigrous, fibrous roots being many, new leaves growing fast, the area of leave being big, and the individual plant being heavy cultivated in the best nutrient solution. [Ch, 3 tab. 8 ref.]

Key words: plant physiology; flower; hydroponic culture; plant growth regulators; nutrient solution