

# 三种食用观赏植物水培营养液选择

吴玉美

(昆明学院 农学院, 云南 昆明 650214)

**摘要:**选取了生菜、野生蒲公英、野生凤仙花 3 种典型的食用观赏植物作为水培研究对象, 分别采用了 MS 培养基、纽翠绿(腐植酸有机复合液肥)、观叶植物常用营养液 3 种不同的营养液, 以获取静置水培方式中最经济适用的营养液配方。结果表明:在 3 种营养液中, 最适合于生菜、蒲公英水培的为观叶植物常用营养液;最适合于凤仙花水培的为纽翠绿。

**关键词:**食用观赏植物;水培;营养液;适应性

**中图分类号:**S 681.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)13-0073-04

水培花卉是有生命的装饰品,无论是在家庭,或是在办公室、会议室等场所,都可以装点环境,营造气氛。水培作为无土栽培的一种形式,近年来在花卉生产中所占的份额有所上升。食用观赏植物既可食用,又能观赏,还能美化环境、陶冶性情,已成为家庭绿化的新宠。但在室内绿化中的应用较少。在家庭绿化中开发一些新型的兼具观赏和食用价值的植物品种,在丰富水培植物品种的基础上兼具家庭食用的功能,既可满足人们对无公害保健生活日益增长的需求,更将具有巨大的市场吸引力和社会经济价值。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

#### 1.1.1 植物材料 生菜(*Lactuca sativa* Linn. var. *ramosa*

Hort)品种为“意大利”,2010 年 4 月份通过种子漂浮育苗,出苗后,长至 4~5 片叶时,洗根后用清水水培进行水生根诱导,待长出新水生根后进行营养液静置水培。野生蒲公英(*Taraxacum mongolicum* Hand-Mazz)是取自自然界的普通野生品种,在 2010 年 5 月份雨水落透后,在校园自然环境中挖取生长良好的植株,尽量少伤根系,洗根后用 0.2%~0.5%的高锰酸钾溶液浸泡根部 20 min 消毒,清水洗净后,再用清水水培,进行水生根诱导,待长出新水生根后进行营养液静置水培。野生凤仙花(*Impatiens balsamina*)是当地湿地中常见的野生品种,2010 年 5 月份采自呈贡洛龙河边,采取的是植株茎的上段,长 20~30 cm,将下半部叶片用消毒后的剪子剪除,插入清水中诱导水生根,待长出水生根后进行营养液静置水培。

1.1.2 营养液配方 试验采用的 3 种营养液为:MS 营养液是植物组织培养中用得最多的培养基配方,验证其在水培中是否适用;纽翠绿营养液是美国葛林美公司近

**作者简介:**吴玉美(1971-),女,硕士,高级讲师,现主要从事水培花卉的教学与科研工作。E-mail:1098365012@qq.com.

**收稿日期:**2012-03-15

## The Application of DPS in the Cut-flower Preservation of Carnation

QIU Dong-ping, DING Hong

(Department of Bioengineering, Jieyang Vocational and Technical College, Jieyang, Guangdong 522051)

**Abstract:** The experimental datas were analyzed with two-factor repeated analysis of variance by using DPS data processing system, the effect of four sucrose concentrations(0%, 2%, 3%, 5%) and three vase heights(5, 8.5, 12.5 cm) on the preservation of cut carnations were studied. The results showed that sucrose concentration could extend the vase life and increase the flower diameter very significantly ( $P < 0.01$ ), the vase height could extend the vase life significantly ( $P < 0.05$ ) and increase the flower diameter very significantly ( $P < 0.01$ ); the 3% sucrose concentration and the 12.5 cm vase height could extend the vase life average up to 18 d; 5% sucrose concentration and 8.5 cm vase height could increase the flower diameter average up to 63.55 cm.

**Key words:** carnation; cut-flower preservation; daily production schedule; analysis of variance

几年在市场推出的高度浓缩有机营养液,广泛应用于花卉根部施肥和叶面施肥,水溶性强,溶液为褐色;观叶植物常用营养液是近几年随着水培花卉的发展而大量出现在市场上的观叶植物水培专用营养液;3种营养液配方见表1~3。

表1 MS营养液配方

Table 1 MS medium number of elements

大量元素	配方 /mg·L <sup>-1</sup>	微量元素	配方 /mg·L <sup>-1</sup>	铁盐	配方 /mg·L <sup>-1</sup>
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	165	KI	0.0830	FeSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	2.78
KNO <sub>3</sub>	190	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	0.6200	Na <sub>2</sub> -EDTA·2H <sub>2</sub> O	3.73
CaCl <sub>2</sub> ·2H <sub>2</sub> O	44	MnSO <sub>4</sub> ·4H <sub>2</sub> O	2.2300		
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	17	ZnSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	0.8600		
MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	37	Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O	0.0250		
		CuSO <sub>4</sub> ·5H <sub>2</sub> O	0.0025		
		CoCl <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O	0.0025		

表2 纽翠绿(腐植酸有机复合液肥)

Table 2 NutriGrow(Humic acid organic compound fertilizer)

大量元素/g·L <sup>-1</sup>	其它成分	配方(加水)
N>80	有机物>15%	500倍
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> >80	重金属符合NY110	
K <sub>2</sub> O>120	腐殖酸>40 g/L	

表3 观叶植物常用营养液配方

Table 3 Foliage plants common used elements in nutrient solution formula

大量元素	配方/g·L <sup>-1</sup>	微量元素	配方/mg·L <sup>-1</sup>
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	0.49	Na <sub>2</sub> EDTA	8.00
KNO <sub>3</sub>	0.20	FeSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	5.00
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	0.14	MnSO <sub>4</sub>	1.40
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	0.04	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	2.00
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.17	ZnSO <sub>4</sub>	0.07
MgSO <sub>4</sub>	0.12	CuSO <sub>4</sub>	0.04
		Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O	0.09

表4 处理编号

Table 4 Dealed numbers

营养液	MS培养基	纽翠绿	观叶植物常用营养液	清水对照
生菜	S1	S2	S3	SKC
蒲公英	P1	P2	P3	PCK
凤仙花	F1	F2	F3	FCK

## 1.2 试验设计

将试验材料分别用MS培养基、纽翠绿、观叶植物常用营养液3种不同营养液进行静置水培,并以清水为对照,共计4个处理,5次重复(表4);对3种供试植株的形态指标进行定期测试:营养液静置培养中以新叶展开直径0.5 cm为标准计算新发叶,在水培过程中每10 d观察记录3种植物的新叶发生率;以植株茎干基部至新发叶叶尖长度为标准,每10 d用钢尺测量记录植株总长度;以植株开展最大的直径作为植株开展度数值;以有新生根或新叶发生作为植株成活的标准,于水培35 d统计3种植物的成活率。

以植株茎干基部至根系的根尖长度为标准,用直尺

每隔10 d测量记录植物最大根长;以量筒液面升高法,每10 d用100 mL量筒加水至90~95 mL,将植株根部轻放入量筒内(以免伤根),测得植株根体积;营养液pH值的测定:每次更换营养液时,用酸度计测定各营养液的原初pH值,若pH值大于7,用HCl将各处理营养液的pH值统一调至7,若pH值小于7,用NaOH将各处理营养液的pH值统一调至7。

## 2 结果与分析

### 2.1 3种营养液对生菜水培生长状况的影响

#### 2.1.1 3种营养液对生菜植株株体生长情况的影响

由表5可知,叶片生长数,15 d时,S2、S3与对照比差异显著,3种营养液之间差异也显著;25 d时,3种营养液和对照比差异显著,3种营养液之间差异显著;35 d时,S2、S3和对照比差异显著,3种营养液之间差异显著;植株开展度,15 d时,3种营养液和对照比差异显著,3种营养液之间差异显著;25 d和35 d时,S2、S3与对照比差异显著,3种营养液之间差异也显著。

表5 15、25、35 d时不同处理对

生菜植株株体生长情况的影响

Table 5 The growth situation of plants in the 15 d,25 d,35 d

品种	单株叶片数/片			植株开展度/cm		
	15 d	25 d	35 d	15 d	25 d	35 d
SKC	8.0b	13.0c	20.0b	17.2c	22.0b	24.0b
S1	8.0b	15.0b	21.0b	18.2b	23.2b	24.8b
S2	7.0c	11.0d	17.0c	14.9d	18.2c	20.8c
S3	9.0a	17.0a	25.0a	20.2a	25.2a	28.1a

2.1.2 3种营养液对生菜植株根系生长情况 由表6可知,在最大根长方面,15 d时,3种营养液与对照比差异显著,3种营养液之间差异显著;25 d时,S2、S3与对照比差异显著,3种营养液之间差异显著;35 d时S1、S3与对照比差异显著,3种营养液之间差异显著;在植株根体积方面,15 d时,3种营养液与对照比差异都不显著,3种营养液之间差异不显著;25 d时,S1、S3与对照比差异显著,S1、S3与S2之间差异也显著;35 d时3种营养液与对照比差异显著,S1、S3与S2之间差异也显著。

表6 15、25、35 d时不同处理对

生菜植株根系生长情况的影响

Table 6 The growth situation of roots in the 15 d,25 d,35 d

品种	最大根长/cm			植株根体积/mL		
	15 d	25 d	35 d	15 d	25 d	35 d
SKC	28.7c	36.5b	38.5c	2.9a	3.4b	4.1b
S1	29.8b	37.6b	43.5b	3.1a	3.7a	4.4a
S2	25.9d	32.6c	37.5c	2.8a	3.3b	3.8c
S3	31.6a	39.8a	46.3a	3.1a	3.7a	4.5a

2.1.3 3种营养液对生菜植株生长适应性分析 由表7可知,最适用于生菜水培的营养液配方为S3(观叶植物常用营养液),各项形态指标值都最大;次之为S1(MS营养液),各项形态指标值居中,最差的为S2(纽翠绿营养

液)各项形态指标值大都最小,所以在3种营养液中生菜选用S3,观叶植物常用营养液。以有新生根或新叶发生作为植株成活的标准,于水培35 d时统计生菜在3种营养液中的成活率,成活率均为100%,3种营养液都有利于生菜成活。

表7 生菜在MS营养液、纽翠绿营养液、观叶植物常用营养液中的形态指标

Table 7 The morphological parameters of lettuce in MS nutrition liquid, Nutrigrow liquid and common nutrition liquid of foliage plants

营养液	新叶发生率 为/%	植株开展度 增加/cm	植株根长 增长/cm	根体积增长 /mL	成活率 /%
SCK	36.80	3.40	4.90	0.60	100
S1	37.70	3.25	6.85	0.65	100
S2	36.80	3.85	5.70	0.50	100
S3	38.50	3.95	7.30	0.70	100

## 2.2 3种营养液对蒲公英水培生长状况的影响

2.2.1 3种营养液对蒲公英植株生长情况的影响 3种营养液对蒲公英植株生长情况的影响见表8。由表8可知,在叶片生长数方面,15 d时P1、P3和对照间差异显著,3种营养液之间差异显著;25 d时3种营养液和对照比差异显著,3种营养液之间差异显著;35 d时P1、P3和对照比差异显著,3种营养液之间差异显著;在植株开展度方面,15 d时P2、P3和对照间差异显著,3种营养液之间差异显著;25 d时3种营养液和对照比差异显著,3种营养液之间差异显著;35 d时P2、P3和对照间差异显著,3种营养液之间差异显著。

表8 15、25、35 d时蒲公英植株的生长情况

Table 8 The growth situation of plants in the 15 d, 25 d, 35 d

品种	叶片数/片·株 <sup>-1</sup>			植株开展度/cm		
	15 d	25 d	35 d	15 d	25 d	35 d
PCK	6.0c	9.0c	10.6b	18.0b	19.4c	21.1c
P1	7.0b	10.0b	12.0a	19.1b	20.4b	22.1c
P2	6.0c	7.6d	10.0b	16.3c	17.6d	29.2a
P3	8.0a	13.0a	12.0a	21.5a	23.1a	24.9b

## 2.2.2 3种营养液对蒲公英植株根系生长情况的影响

由表9可知,在植株最大根长方面,15 d时3种营养液和对照比差异显著,3种营养液之间差异显著;25 d时3种营养液和对照比差异不显著,3种营养液之间差异不显著;35 d时3种营养液和对照比差异显著,3种营养液之间差异也是显著;在植株根体积方面,15 d时

表9 15、25、35 d时蒲公英植株根系的生长情况

Table 9 The growth situation of roots in the 15 d, 25 d, 35 d

品种	最大根长/cm			植株根体积/mL		
	15 d	25 d	35 d	15 d	25 d	35 d
PCK	11.1c	14.2a	17.0c	4.0b	4.4b	5.0b
P1	12.3b	15.2a	18.3b	4.3a	4.8a	5.3b
P2	10.1d	11.5a	14.5d	3.3c	3.8c	4.3c
P3	14.1a	17.5a	21.4a	4.3a	4.8a	6.3a

3种营养液和对照比差异显著,P1、P3与P2之间差异显著;25 d时3种营养液和对照比差异显著,P1、P3与P2之间差异显著;35 d时P2、P3和对照比差异显著,3种营养液之间差异显著。

2.2.3 3种营养液对蒲公英植株生长适应性分析 由表10可知,最适用于蒲公英水培的营养液配方为观叶植物常用营养液,各项形态指标值都最大;次之为纽翠绿营养液,多项指标居中;最差的为MS营养液,各项指标最小,所以在3种营养液中蒲公英选择用观叶植物常用营养液。以有新生根或新叶发生作为植株成活的标准,于水培35 d时统计蒲公英的成活率分别为CK为70%,P1为80%,P2为70%,P3为90%,可见在观叶植物常用营养液中是最有利于蒲公英成活的。

表10 蒲公英在MS营养液、纽翠绿营养液、观叶植物常用营养液中的形态指标

Table 10 The morphological parameters of dandelion in MS nutrition liquid, Nutrigrow liquid and common nutrition liquid of foliage plants

营养液	新叶发生率 为/%	植株开展度 增加/cm	植株根长 增长/cm	根体积增长 /mL	成活率 /%
PCK	25.80	1.55	2.95	0.50	70
P1	18.35	1.37	2.50	0.50	80
P2	22.50	1.45	2.20	0.50	70
P3	35.85	1.75	3.65	1.00	90

## 2.3 3种营养液对凤仙花水培生长状况的影响

2.3.1 3种营养液对凤仙花植株生长情况的影响 3种营养液对凤仙花植株体生长情况的影响见表11。由表11可知,对叶片生长数,15 d时3种营养液与对照比差异显著,3种营养液之间差异也是显著;25 d时F2、F3和对照比差异显著,3种营养液之间差异也是显著;35 d时F3和对照比差异显著,3种营养液之间F1、F2与F3差异显著;在植株开展度方面,15 d时F3和对照比差异显著,F1、F2与F3差异也是显著;25 d时3种营养液和对照比差异显著,F1、F2与F3之间差异显著;35 d时3种营养液与对照比差异显著,F1、F2与F3之间差异也是显著。

表11 15、25、35 d凤仙花植株的生长情况

Table 11 The growth situation of plants in the 15 d, 25 d, 35 d

品种	叶片数/片·株 <sup>-1</sup>			植株开展度/cm		
	15 d	25 d	35 d	15 d	25 d	35 d
FCK	12.0c	17.0b	20.0b	20.2b	24.0c	27.0c
F1	13.0b	18.0b	21.0b	21.0b	26.0b	29.0b
F2	10.0d	15.0c	20.0b	19.0b	5.0b	29.0b
F3	15.0a	21.0a	27.0a	24.0a	29.0a	34.0a

## 2.3.2 3种营养液对蒲公英植株根系生长情况的影响

由表12可知,在最大根长数方面,15 d时3种营养液与对照比差异显著,3种营养液之间差异显著;25 d时

F1、F3 和对照比差异显著,3 种营养液之间差异显著;35 d 时 F3 和对照比差异显著,F1、F2 与 F3 之间差异显著;在植株根体积方面,15 d 时 F1、F3 与对照比差异显著,F1、F3 与 F2 之间差异显著;25 d 时 F1、F3 与对照比差异显著,F1、F3 与 F2 之间差异显著;35 d 时 3 种营养液与对照比差异显著,F1、F2 与 F3 之间差异显著。

表 12 15、25、35 d 时不同处理凤仙花根系的生长情况(纽翠绿)

Table 12 The growth situation of roots in the 15 d,25 d,35 d

品种	最大根长/cm			植株根体积/mL		
	15 d	25 d	35 d	15 d	25 d	35 d
FCK	6.0c	8.2c	12.5b	2.3b	3.1b	3.4c
F1	6.7b	9.3b	13.5b	2.6a	3.4a	3.9b
F2	5.4d	8.4c	12.7b	2.2b	3.0b	3.7b
F3	7.7a	10.4a	14.7a	2.6a	3.4 a	4.5a

2.3.3 3 种营养液对凤仙花植株生长适应性分析 由表 13 可知,最适用于凤仙花水培的营养液配方为纽翠绿营养液,多项形态指标值都最大;次之为观叶植物常用营养液,各项指标值居中,最差的为 MS 营养液,多项指标值最小,所以在 3 种营养液中凤仙花选择用纽翠绿营养液最佳。以有新生根或新叶发生作为植株成活的标准,于水培 35 d 时统计凤仙花的成活率均为 100%,说明 3 种营养液都有利于凤仙花的成活。

表 13 凤仙花在 MS 营养液、纽翠绿营养液、观叶植物常用营养液中的形态指标

Table 13 The morphological parameters of balsamine in MS nutrition liquid,Nutrigrow liquid and common nutrition liquid of foliage plants

营养液	新叶发生率为/%	植株开展度增加/cm	植株根长增长/cm	根体积增长/mL	成活率/%
FCK	22.2	3.40	3.25	1.05	100
F1	21.05	4.00	3.40	0.65	100
F2	29.15	5.00	3.65	0.75	100
F3	25.25	4.50	3.50	0.95	100

### 3 结论

试验结果表明,在 3 种营养液中,最适合于生菜、蒲公英水培的营养液配方为观叶植物常用营养液,各项形态指标值都最大;最适合于凤仙花水培的营养液配方为纽翠绿营养液,多项形态指标值都最大。

### 参考文献

- [1] 郭世荣. 无土栽培学[M]. 北京:中国农业出版社,2004:1-4.
- [2] 张鲁归. 室内水栽花卉[M]. 上海:同济大学出版社,1998:62-127.
- [3] 潘杰. 水培生菜技术研究[M]. 开封:河南大学出版社,2003:5-11.
- [4] 周清,施正香. 可食用观赏植物[M]. 上海:上海科学技术文献出版社,2003.
- [5] 王鹤生. 花卉蔬菜无土栽培技术[M]. 长沙:湖南科学技术出版社,1993:57-59.
- [6] 徐伟忠. 水培花卉—植物水生诱变技术[M]. 北京:台海出版社,2006.

## Selection of Water Culture Nutrient Solution of Three Kinds of Edible and Ornamental Plants

WU Yu-mei

(Department of Agriculture, College of Kunming, Kunming, Yunnan 650214)

**Abstract:** *Lactuca sativa* Linn. var. *ramosa*, *Taraxacum mongolicum* and *Impatiens* were selected and investigated as a hydroponic study object, in hydroponic respectively by using MS medium, Nutri-Grow kind of humic acid and liquid organic fertilizers and a general nutrient solution for ornamental plants and with water as control to obtain the static hydroponics in the most economical application of nutrient solution formula. The results showed that in the three nutrient solution, the most suitable for lettuce, dandelion hydroponics was foliage plants commonly used elements; the best suitable for the *impatiens* hydroponic was Nutri-Grow.

**Key words:** edible ornamental plants; water planting; nutrition liquid; feasibility