

不同营养液配比对仙客来花期生长的影响

陈佳瀛, 娄玉霞, 潘静娴, 邵勤龙, 张志高 (上海师范大学生命与环境科学学院, 上海 201418)

摘要 以 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 、 KH_2PO_4 和 KNO_3 按一定的比例配成不同的营养液配方, 利用套盆研究了 12 种不同营养液配比对仙客来花期生长的影响。结果表明: $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$: KH_2PO_4 : KNO_3 分别为 6:2:6; 5:2:4; 5:1:4 和 6:1:6; 同时添加适量微量元素配制的营养液, 与杭州农业科学研究所营养液所栽培的仙客来相比, 可以增加 32.63% 的花朵数、6.73% 的冠幅和 3.5% 的株高, 而仙客来的叶片数未受到明显影响。

关键词 营养液成分; 花期性状; 仙客来

中图分类号 S682.2*62 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)02-00340-03

Effects of Different Nutrient Composition on the Growth of Cyclamen Persicum

CHEN Jia-ying et al (College of Life and Environmental Science, Shanghai Normal University, Shanghai 201418)

Abstract With the special-flowerpot, the different nutrient composition of $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, $\text{KH}_2(\text{PO}_4)$, and KNO_3 , were used to replace the common soil as the culture nutrient solution for Cyclamen persicum. The effects of 12 different nutrient composition on the growth and flowering of Cyclamen persicum were studied. The result showed that the nutrient solution was better when the $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$: $\text{KH}_2(\text{PO}_4)$: KNO_3 was 6:2:6, 5:2:4, 5:1:4 and 6:1:6 and adding the other trace elements. And the number of flower, the diameter of crown and the height of plant were 32.63%, 6.73%, 3.5% higher than that the nutrient composition of Hangzhou Agricultural Research Institute. Furthermore, there was no notable discrepancy in the number of leaf blade.

Key words Nutrient composition; Characteristics of florescence; Cyclamen persicum

仙客来是我国十大盆花之一, 其 F1 代品种比常规品种更受人们的青睐, 但 F1 代仙客来对栽培基质要求较严格, 用土壤栽培仙客来常有土传病虫害的危害, 从而大大增加对环境的影响和生产成本^[1]。将水培技术应用于花卉生产已成为近年来花卉产业中的一个发展趋势。有关花卉水培营养液的组成配方等研究成果已有大量报道^[2-10], 但有关仙客来的营养液栽培的研究成果相对较少^[11-16], 而 F1 代仙客来营养液栽培还未有报道。为此, 笔者于 2004~2005 年利用套盆对仙客来生长所需营养液配方进行了研究, 从中筛选出适合于相应仙客来品种的营养液配比, 旨在为仙客来的专业化生产提供科学的保障。

1 材料与方法

1.1 材料 以 2004 年从胖鹿公司引进法国 Morel 公司的 2004~2005 年度仙客来 (*Cyclamen persicum* Mill.) 中哈里奥 (Halios) 系列的 2101 卡特莱亚紫色 (Violet Cattleya) (图 1) 作为供试花卉。选用直径为 15 cm 的黑色套盆 (陈文俊发明, 专利号为 ZL99257249.5) 为栽培容器 (图 2)。在套盆的上盆选用当地基本原料泥炭 4、珍珠岩 1 和陶粒 2 作为混合基质, 混合基质泥炭 4、珍珠岩 1 和陶粒 2 的容重为 0.33 g/cm³, 总孔隙度为 92.6%, pH 值为 6.52, 电导率 EC 值为 0.41 ms/cm。用 80 倍福尔马林溶液混合均匀后, 盖上塑料薄膜, 闷 3 d, 然后翻开薄膜, 将基质掀开晒 1 周后待用。在下盆用供试的营养液进行栽培。

1.2 方法 试验在上海师范大学奉贤校区生物实验基地的 V96 智能化温室中进行。根据当地的水质、气候特点及影响茎腐病发病因素, 共设计了 12 种营养液试验配方, 以杭州农业科学研究所的营养液配方^[17]为对照。通过改变其硝酸钙、磷酸二氢钾、硝酸钾的比例配制成 12 个处理, 其余成分均按杭州农业科学研究所的营养液配方配制, 具体见表 1。每种配方处理分别用 A、B、C……、CK 表示, 试验采取随机区组设计, 每个处理 6 盆, 每盆 1 株, 重复 3 次。

作者简介 陈佳瀛 (1964-), 男, 上海人, 博士, 副教授, 从事观赏园艺与城市生态研究。

收稿日期 2006-10-05



图 1 2101 卡特莱亚紫色



图 2 栽培用的套盆

于 2004 年 12 月 20 日移植于专用套盆中, 移栽时将新鲜的供试植株分别连同栽培土从瓦盆中取出, 清除根部土

壤,捋顺根须,用清水冲洗干净,尽量勿使根系受损,将清洗干净的植株浸入浓度为 1%高锰酸钾溶液中消毒 10~15 min,再用清水冲洗后移植到配好的基质中,移栽后即浇透水,让基质充分吸足水。移栽 7 天后开始施加营养液,每隔 3 d 浇 1 次水,每浇 3 次水在套盆的下盆施 1 次相应处理的营养液,每次每盆施 300 ml 营养液,当叶片开始枯黄时停施营养液。温度为 10~18℃,光照强度为 160~520 μmol/(m²·s),空气相对湿度为 75%~90%。

表 1 栽培卡特莱亚紫色的营养液处理设计 g/L

处理代号	硝酸钙	磷酸二氢钾	硝酸钾	Ca(NO ₃) ₂ :KH ₂ PO ₃ :KNO ₃
A	0.56	0.28	0.56	4:2:4
B	0.56	0.28	0.84	4:2:6
C	0.56	0.14	0.56	4:1:4
D	0.56	0.14	0.84	4:1:6
E	0.70	0.28	0.56	5:2:4
F	0.70	0.28	0.84	5:2:6
G	0.70	0.14	0.56	5:1:4
H	0.70	0.14	0.84	5:1:6
I	0.84	0.28	0.56	6:2:4
J	0.84	0.28	0.84	6:2:6
K	0.84	0.14	0.56	6:1:4
L	0.84	0.14	0.84	6:1:6
CK	0.13	0.21	0.84	2:3:6

1.3 生长指标测定 分别于 2004 年 12 月 20 日~2005 年 4 月 16 日取样 12 次,每处理小区随机取 4 株,小心冲洗干净根系基质,记录叶片数、花朵数、冠幅和株高 4 项指标。

1.4 评判分析方法 根据观赏要求,将叶片数、花朵数、冠幅和株高 4 个性状作为观测和评价指标,将每个性状均按仙客来盆花商品标准^[10]划分为 3 个等级(表 2)。

表 2 仙客来综合评判花期各性状等级划分标准

等级	叶片数//片	花朵数//朵	冠幅//cm	株高//cm
1 等	>28	>15	>30	26~30
2 等	25~28	10~15	25~30	20~25 或 30~35
3 等	<25	<10	<25	<20 或 >35

根据各性状在观赏性状中所占的权重,确定性状权重矩阵 M(0.3,0.4,0.2,0.1),按照等级标准确定等级评分矩阵 S(100,75,50),计算各处理每个性状在各等级中出现的频率,构成综合评价矩阵 R^[11](表 3)。采用常规评判方法进行综合评判分析。常规法等级综合权重 C=M×R,常规法综合得分 W=C×S^T。

2 结果与分析

2.1 不同营养液配比对卡特莱亚紫色花期性状影响的综合分析 将卡特莱亚紫色花期性状权重矩阵、等级评分矩阵和各处理的评价矩阵进行计算机分析,结果见表 4。由表 4 可知,处理 E 的常规评判(按常规矩阵方法进行运算)得分最高,为 96.70 分,对照得分为 87.98 分,所有处理得分均高于对照。依照得分由高到低依次为:处理 E>K>G>H>J>L>D>B>F>C>A>CK。

2.2 不同营养液配比对卡特莱亚紫色花期性状影响的显著性差异分析 对不同营养液配比对卡特莱亚紫色的冠幅、叶片数、花朵数、株高等性状进行单因素方差分析,其结果见表 5。从表 5 可以看出:处理 J、G 的花朵数分别为 17.6 和 16.75,比对照分别多 43%和 36.2%,且分别与对照在 0.01 水平上有差异;而处理 E、D、L、K 比对照分别多 30%、27.6%、22.8%和 22%。而在其他性状方面各处理分别与对照在 0.05 水平上无差异。

表 3 不同营养液配比对卡特莱亚紫色花期性状影响的评价矩阵

处理	性状	权重	1 等(100 分)	2 等(75 分)	3 等(50 分)
A	叶片数	0.3	0.92	0.08	0
	花朵数	0.4	0.17	0.66	0.17
	冠幅	0.2	1.00	0	0
	株高	0.1	0.75	0.25	0
B	叶片数	0.3	0.92	0	0.08
	花朵数	0.4	0.33	0.67	0
	冠幅	0.2	1.00	0	0
	株高	0.1	0.92	0.08	0
C	叶片数	0.3	0.92	0.08	0
	花朵数	0.4	0.17	0.75	0.08
	冠幅	0.2	1.00	0	0
	株高	0.1	0.83	0.17	0
D	叶片数	0.3	0.75	0.17	0.08
	花朵数	0.4	0.58	0.34	0.08
	冠幅	0.2	1.00	0	0
	株高	0.1	0.83	0.17	0
E	叶片数	0.3	0.92	0.08	0
	花朵数	0.4	0.75	0.25	0
	冠幅	0.2	1.00	0	0
	株高	0.1	0.92	0.08	0
F	叶片数	0.3	0.83	0.17	0
	花朵数	0.4	0.33	0.67	0
	冠幅	0.2	1.00	0	0
	株高	0.1	0.83	0.17	0
G	叶片数	0.3	0.75	0.25	0
	花朵数	0.4	0.67	0.33	0
	冠幅	0.2	1.00	0	0
	株高	0.1	0.75	0.25	0
H	叶片数	0.3	0.92	0.08	0
	花朵数	0.4	0.58	0.34	0.08
	冠幅	0.2	1.00	0	0
	株高	0.1	0.92	0.08	0
I	叶片数	0.3	1.00	0	0
	花朵数	0.4	0.34	0.58	0.08
	冠幅	0.2	1.00	0	0
	株高	0.1	1.00	0	0
J	叶片数	0.3	0.5	0.50	0
	花朵数	0.4	0.83	0.17	0
	冠幅	0.2	1.00	0	0
	株高	0.1	0.83	0.17	0
K	叶片数	0.3	1.00	0	0
	花朵数	0.4	0.58	0.42	0
	冠幅	0.2	1.00	0	0
	株高	0.1	0.83	0.17	0
L	叶片数	0.3	0.83	0.08	0.08
	花朵数	0.4	0.58	0.42	0
	冠幅	0.2	1.00	0	0
	株高	0.1	0.83	0.17	0
CK	叶片数	0.3	0.83	0.08	0.08
	花朵数	0.4	0.17	0.75	0.08
	冠幅	0.2	1.00	0	0
	株高	0.1	0.67	0.33	0

表 4 不同营养液配比对卡特莱亚紫色花期性状影响的评价矩阵

处理	常规评判得分	排序
A	88.78	11
B	91.90	8
C	89.88	10
D	92.10	7
E	96.70	1
F	91.60	9
G	94.20	3
H	94.20	3
I	92.60	6
J	94.13	4
K	95.38	2
L	93.28	5
CK	87.98	12

2.3 不同营养液配比对卡特莱亚紫色花期性状的相对影响 各处理的仙客来性状与对照性状相对差值的百分比汇总分析见图 3。从图 3 可以看出:相对变幅最大的性状是花

表5 不同营养液配比对卡特莱亚紫色花期性状均值影响显著性差异分析

处理	冠幅//cm		叶片数//片		花朵数//朵		株高//cm	
	均值	标准差	均值	标准差	均值	标准差	均值	标准差
A	36.4	3.34	33.1	3.55	12.30	2.93	25.2	1.40
B	37.1	3.78	33.0	3.81	13.80	2.14	26.8	1.95
C	37.2	2.37	32.5	3.03	12.00	2.70	25.8	1.06
D	38.0	2.92	29.8	3.19	15.70*	4.85	25.6	1.08
E	37.9	3.60	33.8	3.65	16.00*	3.13	26.5	1.38
F	37.9	2.94	29.1	3.15	13.90	3.48	26.3	1.61
G	37.0	3.33	29.3	3.73	16.75**	4.59	25.9	1.68
H	37.3	4.27	30.9	3.80	14.30	4.29	26.5	1.73
I	39.3	4.33	33.5	3.40	13.70	3.39	26.6	1.62
J	38.3	4.59	29.5	4.60	17.60**	3.55	25.4	1.24
K	36.8	4.37	32.1	3.23	15.00*	3.88	26.1	1.44
L	37.3	4.96	31.4	3.87	15.10*	2.94	26.0	2.17
CK	35.2	3.79	31.2	4.69	12.30	2.06	25.1	1.51

注:*表示在0.05水平上有差异;**表示在0.01水平上有差异。

朵数,除了处理A和C相对对照减少了0.6%和2.7%以外,其他所有处理相对对照均增加了10.8%以上,其中处理J增加最大为42.6%,所有处理相对对照花朵数平均增加了18.9%。其次是冠幅,所有处理相对对照平均增加了6.7%,其中处理I增加最大,为10.8%。另外,在株高方面,所有处理相对对照平均增加了3.9%,其中处理I增加最大,为7%。

叶片数是相对变化最小的,所有处理相对对照平均仅增加了0.7%,其中处理E增加最大,为7.4%,而处理F相对减少了7.4%。将4个指标按照花期性状的权重进行综合评分,得出各个处理的综合评分名次(得分)由高到低依次为:处理J(17.1分)、E(16.3分)、G(13.7分)、I(12.1分)、D(11.1分)、K(10.6分)、J(9.3分)、B(7.9分)、H(7.6分)、F(5.0分)、

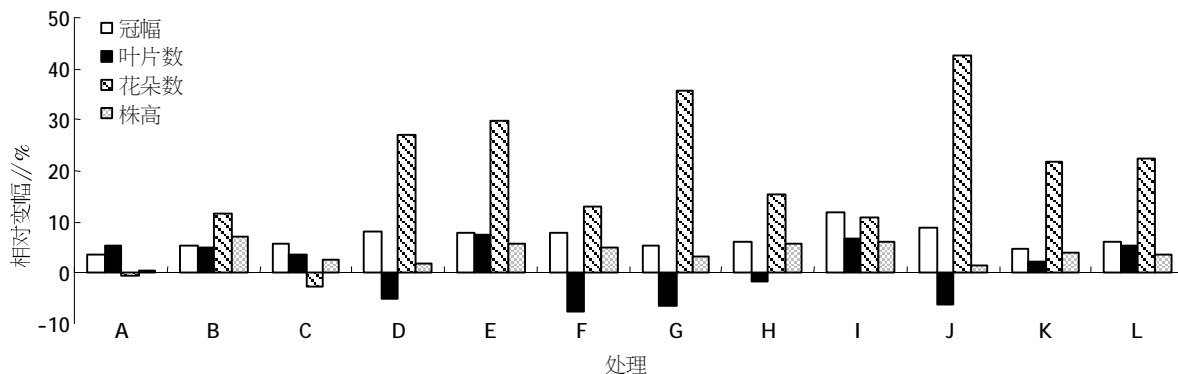


图3 不同营养液配比的卡特莱亚紫色花期性状相对对照的变幅

A(2.1分)、Q(1.4分),且所有处理栽培的仙客来均未发生茎腐病。

3 结论与讨论

(1) 仙客来对栽培基质环境的要求。对于卡特莱亚紫色而言,采用泥炭土、珍珠岩和陶粒的混合基质,可以调节基质pH值,通风性能和排水性能好,适宜仙客来的根系生长;并且,基质使用后通过再次消毒可以重复利用,大大降低了成本,而选用套盆进行营养液栽培,不仅可以按照仙客来的需求有效控制营养液的供应,提高营养的利用率,而且可以间接抑制茎腐病的发生。

(2) 最适合仙客来(卡特莱亚紫色)花期生长的营养液配方。该试验中,所有处理栽培的卡特莱亚紫色的花期性状在不同程度上均优于杭州农业科学研究所的营养液配方。相对而言,所栽培的卡特莱亚紫色的花期性状表现较好的Ca(NO₃)₂:KH₂PO₄:KNO₃比例分别为6:2:6、5:2:4、5:1:4、6:1:6。总结归纳其共同的规律可以发现,Ca(NO₃)₂占3者总量的43%~50%,KH₂PO₄占3者总量的10%~18%,KNO₃占3者总量的36%~46%,是最适合仙客来(卡特莱亚紫色)花期生长的营养液配方条件,上述处理相对对照增加32.63%的花朵数,6.73%的冠幅和3.5%的株高。

(3) 关于营养液配方中氮、磷、钾等大量元素之间的浓度比例。通过试验发现,与氮素本身的浓度相比,氮素与磷、

钾、钙、镁等大量元素之间的浓度比例则更为重要,这与刘士哲的研究^[9]基本是相似的;同时与法国通用营养液配方确定营养液中氮、磷、钾3者比例为N:P₂O₅:K₂O=1:0.4:1.2比例接近^[20]。仙客来不同的生育期对氮及其他大量元素需求的比例也有不同。在生育前期,对氮的需求较多,到开花盛期,对磷、钾的吸收相对较多些。所以,在实际栽培中,要根据植物的不同生育阶段对养分要求的特性及适宜的盐分浓度对营养液进行相应的调整。

参考文献

- [1] MOREL P, GRANGER J, CHAIGNEAU S, et al. Influence of supply of clay in substrates [J]. Horticulture Francaise Magazine, 1995(7): 24-25.
- [2] 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: 1-12, 123-178.
- [3] 王华芳. 花卉无土栽培[M]. 北京: 金盾出版社, 1997: 1-5, 131-263.
- [4] 李式军, 高祖明. 现代无土栽培技术[M]. 北京: 北京农业大学出版社, 1988: 1-12.
- [5] 杨绍脾, 王富贵. 花卉无土栽培探讨[J]. 河南城建高专学报, 1997, 6(2): 17-19.
- [6] 李式军, 高丽红. 我国无土栽培的新技术、新成果、新动向[J]. 农业工程学报, 1997, 12(S): 123-128.
- [7] MOREL P. Growing media, irrigation and quality of pot plant [J]. PHM Revue Horticolé France, 1997(380): 25-26.
- [8] HANAN J J, WINFRES D, KENNETH H, et al. Greenhouse management[M]. New York: Springer-Verlage, Berlin Heidelberg, 1978: 255-279.

(上接第 342 页)

- [9] 陈元镇.花卉无土栽培的基质与营养液[J].福建农业学报,2002,17(2):128-131.
- [10] 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,2000,12(3):67-70.
- [11] 韩小霞,傅松玲,项艳.盆栽白鹤芋无土栽培营养液优选[J].安徽农学通报,2005,11(6):105-106.
- [12] 袁俊云,宋晓艳,公茂华.不同氮磷钾比例对西姆比兰生长的影响[J].山东林业科技,2003(4):12-13.
- [13] 郭秀珠,王月英,黄品湖,等.无土栽培君子兰花期营养液吸收试验[J].浙江亚热带作物通讯,2003,25(2):23-25.

- [14] 徐永艳.我国无土栽培发展的动态研究[J].云南林业科技,2002(3):90-94.
- [15] 康黎芳,王云山.仙客来[M].北京:中国农业出版社,2002:5.
- [16] 吴永华,冯国琦.仙客来无土栽培营养液选优[J].甘肃林业科技,2001,26(1):51-53.
- [17] 郑志兴,文艺.仙客来[M].北京:中国林业出版社,2004:94.
- [18] 中国标准出版社第一编辑室.花卉标准汇编[S].北京:中国标准出版社,2002:20.
- [19] 刘士哲.现代实用无土栽培技术[M].北京:中国农业出版社,2001.
- [20] 郭世荣.无土栽培学[M].北京:中国农业出版社,2003.