

房师梅,陈美霞,郝会军,等. 马蹄莲的水培技术[J]. 江苏农业科学,2016,44(8):286-288.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.08.082

马蹄莲的水培技术

房师梅,陈美霞,郝会军,张二海,王勤华,郭建慧

(潍坊职业学院,山东潍坊 261041)

摘要:以黄色马蹄莲为试验材料,采用随机排列的设计方法研究去根、不同基质以及相同基质但不同湿度、温度、光照、生长调节剂、磁场、营养液对黄花马蹄莲的催根影响。结果表明:去根对黄花马蹄莲生根具有促进效果,去根越多,生根率越高;以珍珠岩作为基质较为理想,生根率达96.7%;在90%~100%高湿度下,黄花马蹄莲的生根率达100.0%;在15~25℃范围内,生根率达96.7%;光照度在10 000~13 000 lx范围内生根率较高;黄花马蹄莲驯化最佳水杨酸浓度为100~150 μmol/L,乙烯利的最佳驯化浓度为0.006%;采用磁化处理技术,能使种苗的根系发达,可以使一级侧根率大大提高;在B营养液中,黄花马蹄莲根最长,平均达42.3 cm。

关键词:黄花马蹄莲;催根诱导;水培技术;水杨酸;乙烯利;驯化浓度

中图分类号: S682.2+64.04+7

文献标志码: A

文章编号: 1002-1302(2016)08-0286-03

黄花马蹄莲(*Zantedeschia elliotiana*)为天南星科(Araceae)马蹄莲属(*Zantedeschia*)花卉,株高70~100 cm,具有肥大的肉质块茎,叶基生,叶片翠绿,箭形,大而舒展,叶柄粗而长。巨大的佛焰苞片深黄色,基部无斑纹,外侧常常黄绿色,长可达15 cm。开花时花茎抽长,肉穗花序金黄色,直立于佛焰苞中央,上部着生雄花,下部着生雌花。花期春秋,果肉质^[1]。马蹄莲属多年生草本植物,1年中可多次开花,勤将老叶剪除可以促使其多次开花。水培马蹄莲是近几年国内时兴的室内观赏植物,马蹄莲水培就是对土培马蹄莲采用物理化学和生物等综合技术措施,诱导非水生花卉产生通气组织,使根部组织结构疏松、细胞增大、通气性加强根部吸收面积增大,使马蹄莲能够长期在水中生活,具有绿色、环保、易成活、无异味、美观、时尚等特点,水培马蹄莲作为环保型花卉代表,不仅符合市场需要,同时也符合世界花卉业的发展趋势,市场前景广阔^[2-3]。本试验主要通过对马蹄莲进行修根、催根、诱导、装瓶等水培措施,其中关键技术是催根和诱导两步。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验用黄花马蹄莲健康植株,选择水培的黄花马蹄莲,必须要株形紧凑、叶片排列齐整、叶片长宽比协调、叶片宽厚、有光泽、花品稳定^[4]、适应性强的地栽或盆栽黄花马蹄莲(二年生以上),黄花马蹄莲苗上瓶后能尽快开花,以便消费者既能观根、观叶,又能看到开花。

1.2 试验方法

试验在潍坊职业学院智能温室内进行。

1.2.1 去根对黄花马蹄莲催根的影响 将选好的黄花马蹄莲苗去掉泥土,用清水洗净根部,剪去老根、烂根、病虫害根和

部分老叶片,留下强壮、旺盛根叶^[5]。去根之后用0.1%~0.3%高锰酸钾或70%甲基硫菌灵可湿性粉剂800~1 000倍液浸泡根系30 min(杀菌消毒)。以黄花马蹄莲为试验材料进行去根处理,分别去除整个根系的20%、40%、60%、80%、100%,每个处理重复3次,分别于去根后10、20、30、40、50 d进行调查,检查生根数量和根的长度以及叶片颜色。

1.2.2 基质种类对花卉催根技术的影响 在智能温室中,用宽100 cm、深20 cm的苗床,苗床内分别铺5~10 cm的珍珠岩、蛭石、细沙、草炭以及1/2蛭石+1/2草炭5个不同的基质处理,以黄花马蹄莲为试验材料,每个处理30株,30 d后统计生根率。

1.2.3 基质湿度对花卉催根技术的影响 在智能温室中,用宽100 cm、深20 cm的苗床,在以珍珠岩为基质,分别设置智能温室中苗床的湿度为自然湿度(60%~70%)和近饱和湿度(90%~100%),用厚度为9 μm的微膜覆盖2个处理,以马蹄莲为试验材料,每个处理30株,30 d后统计生根率。

1.2.4 温度对花卉催根技术的影响 在智能温室中,用宽100 cm、深20 cm的苗床,在以珍珠岩为基质,分别设置智能温室中苗床的温度为5、10、15、20、25、30℃等6个处理,以黄花马蹄莲为试验材料,每个处理30株,30 d后统计生根率。

1.2.5 光照对花卉催根技术的影响 在智能温室中,用宽100 cm、深20 cm的苗床,在以珍珠岩为基质,设置7 000、8 000、9 000、10 000、11 000、12 000、13 000 lx等7个不同的光照处理,以黄花马蹄莲为试验材料,每个处理30株,30 d后统计生根率。

1.2.6 生长调节剂不同浓度生长激素对花卉催根技术的影响 将土培黄花马蹄莲取出,冲洗根系,并在0.2%高锰酸钾中消毒,分别用分析纯水杨酸和乙烯利作为根系诱导试剂^[6],在一定浓度范围内设置诱导浓度梯度试验,以清水为对照,随机区组设计,重复3次,每小区5株,观察记录其根系、叶片、芽的形态和生长发育状况,并由此确定不同种类花卉适宜的诱导试剂、适宜浓度、诱导时间(d)。新根长度用米尺测量,记录新叶片数、新根数。

收稿日期:2015-07-02

基金项目:山东省科技发展计划(编号:2012GNC11013)。

作者简介:房师梅(1967—),女,山东青州人,硕士,副教授,主要从事无土栽培、植物组织培养工作。E-mail:fangshimei@126.com。

1.2.7 磁场对花卉催根技术的影响 在智能温室中,用宽 100 cm、深 20 cm 的苗床,以珍珠岩为基质,设置排放磁铁通常与铺设基质、拉地热线、布电场地网同时进行。由龟背型苗床底—鹅卵石排水层—电场地网—磁铁—加热线—珍珠岩基质,这样的层次与次序组成。以黄花马蹄莲为试验材料,每个处理 30 株,对比试验,30 d 后统计生根率。

1.2.8 营养液对花卉催根技术的影响 用日本园试营养液配方为标准营养液配方(A),分别配制 1/2(B)、1/4(C)剂量的营养液,以清水作对照,以大花为试验材料,每个处理 30 株,进行对比试验,30 d 后统计生根率(表 1)。

2 结果与分析

2.1 去根对花卉催根技术的影响

由表2可以看出,去根对黄花马蹄莲的影响,去根越多,

表 1 日本园试营养液配方				
元素	盐类化合物	各营养液中的元素含量(mg/L)		
		A 营养液	B 营养液	C 营养液
大量元素	Ca(NO ₃) ₂ · 4H ₂ O	945	472.5	236
	KNO ₃	809	404.5	2.2
	NH ₄ H ₂ PO ₄	153	76.5	38.2
微量元素	MgSO ₄ · 7H ₂ O	493	246.5	123.2
	H ₃ BO ₃	20.00	10.00	5.00
	Na ₂ Fe - EDTA H ₃ BO ₃	2.86	1.43	0.72
	MnSO ₄ · 4 H ₂ O	2.13	1.06	0.53
	ZnSO ₄ · 7H ₂ O	0.22	0.11	0.055
	CuSO ₄ · 5H ₂ O	0.08	0.04	0.02
	(NH ₄) ₄ Mo ₇ O ₂₄ · 4H ₂ O	0.02	0.01	0.005

生根也越多,但总的生根量较少,一般 4~7 条;但根去多了,叶片前期会发黄,后期转绿。

表 2 去根对黄花马蹄莲根系生长的影响

去根时间 (d)	去根 20%			去根 40%			去根 60%			去根 80%			去根 100%		
	新生根 长度 (cm)	根数 (条)	叶片 颜色	新生根 长度 (cm)	根数 (条)	叶片 颜色	新生根 长度 (cm)	根数 (条)	叶片 颜色	新生根 长度 (cm)	根数 (条)	叶片 颜色	新生根 长度 (cm)	根数 (条)	叶片 颜色
10	3.2	12	绿色	5.5	17	绿色	4.6	20	绿色	3.5	25	绿色	5.2	27	绿色
20	5.6	15	绿色	7.4	20	绿叶	12.9	24	绿叶	4.3	32	绿叶	15.2	32	绿叶
30	15.3	16	绿色	17.8	23	绿色	18.4	25	绿色	4.3	35	绿色	23.4	45	绿色
40	23.5	16	绿色	25.3	23	绿色	26.2	29	绿色	33.5	35	绿色	35.2	45	绿色
50	32.5	16	绿色	34.5	25	绿色	41.5	30	绿色	42.3	35	绿色	45.0	45	绿色

对黄花马蹄莲去根越多,根系越发达,其叶出现黄化的概率也就越大,所以在诱导母本的选择与管理时一定要进行健身栽培,让其枝壮叶茂,营养积累充足,同时在催根过程中结合一些促进生根的化学措施,尽量缩短生根期,让其营养损耗与高湿胁迫最小化。也可以通过勤根外追肥来提高光合效率或者在去根后进行伤品的生根剂与细胞活化剂的处理,以达到快速生根,减缓黄化胁迫的作用;或者在母本植株诱导前通过喷施叶面肥及生长调节剂进行母本植株的生理化调节,再进行催根,这样也会起到一定的促进作用,如每隔 10~15 d 进行薄肥勤施与根外补肥处理,去根 1 周前进行杀菌剂的喷施防病,也可以减少病黄化或掉叶的出现^[7]。

选择健壮母本,适度去根,再进行科学的温光气热营养管理,使不定根发育的速度加快,数量增多,黄化减少,为诱导出通气组织发达、外观漂亮的水培花卉打下扎实的基础。

2.2 基质种类对黄花马蹄莲催根的影响

由试验结果得知,不同种类基质对驯化成活率影响较大,其中以珍珠岩较为理想,生根率达 96.7%(图 1)。

2.3 基质湿度对花卉催根技术的影响

2 种湿度处理的水培花卉催根率见表 2,其中湿度水培花卉黄花马蹄莲催根率的影响较大。在 90%~100% 高湿度下,黄花马蹄莲的生根率达 100.0%。

2.4 温度对花卉催根技术的影响

从表 3 可知,温度对黄花马蹄莲生根影响最大,在 15~25℃ 范围内,生根率较高,最高可达 96.7%,黄花马蹄莲生根数量较多,一般 25~40 条。

2.5 光照对花卉催根技术的影响

由图2可知,随着光照度的增加,水培花卉的生根率提

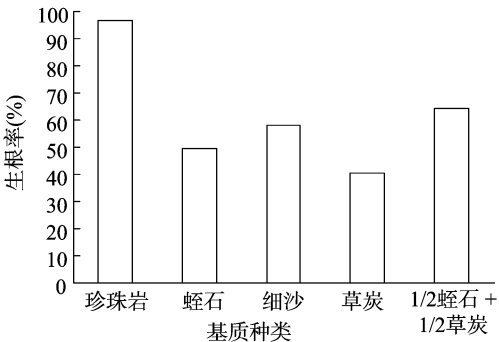


图1 不同基质处理对黄花马蹄莲生根率的影响

表 2 湿度驯化黄花马蹄莲对生根率的影响

相对湿度 (%)	试验株数	生根株数	生根率 (%)
60~70	30	25	83.3
90~100	30	30	100.0

表 3 温度对黄花马蹄莲生根率的影响

温度 (℃)	试验株数	生根株数	生根率 (%)
5	30	12	93.3
10	30	16	53.3
15	30	25	83.3
20	30	28	93.3
25	30	29	96.7
30	30	29	96.7

高,光照度越高生根率也越高。

光照度对黄花马蹄莲影响很大,在 10 000~13 000 lx 范

围内,生根率较高,但马蹄莲生根数目较多,25~40 条。

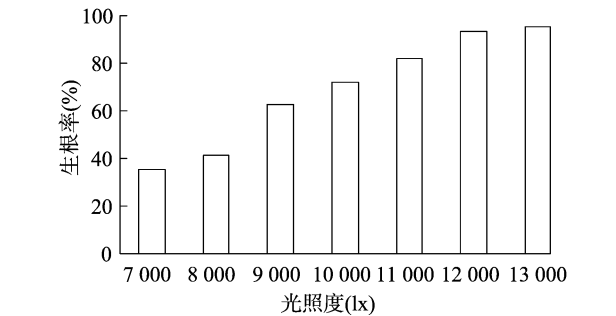


图2 光照强度对花卉(马蹄莲)生根率的影响

表 4 不同浓度的乙烯利和水杨酸诱导驯化对黄花马蹄莲根系和叶片生长的影响

处理时间 (d)	根的条数(cm)/新生根长度				根的条数/新生根长度(cm)				清水对照根 的条数/新生 根长度(cm)
	50 μmol/L 水杨酸	100 μmol/L 水杨酸	150 μmol/L 水杨酸	200 μmol/L 水杨酸	0.004% 乙烯利	0.006% 乙烯利	0.008% 乙烯利	0.01% 乙烯利	
5	有新根弯	有新根	有新根	根稍烂、叶黄	无明显现象	有新根	有新根	有新根	有新根
10	新根弯 1/0.5	新根 3/1.5	新根 1/0.5	有新根、叶黄	无新根、无烂根	新根 5/5.3	新根 3/3	新根 1/0.5	不明显
15	新根弯 2.1/1.5	新根 25/12.5	新根 23/13.2	新根 12/15.2	有新根 3/5.6	新根 14.5/23.4	新根 7/3.1	新根 2/1.5	有新根
20	新根弯 3.2/5.6	新根 19/14.5	新根 23/15.6	新根 12/2.5	新根 3.2/12.3	新根弯 15/25.6	新根弯 6/5.6	新根弯 3/2.5	新根 5.3/4.5

2.7 磁场对花卉催根技术的影响

试验结果(表 5)表明,采用磁化处理技术,不仅能促进生根,而且能使种苗的根系发达,可以使一级侧根率大大提高。

表 5 磁场对水培花卉生根的影响

花卉种类	试验株数	生根株数	生根率 (%)
马蹄莲	30	28	93.3

2.8 营养液对花卉催根技术的影响

从表 6 可以看出,黄花马蹄莲在 C 营养液中根最长平均达 15.3 cm,在清水中烂根数最少。

表 6 不同营养液对黄花马蹄莲水培后根生长影响

处理	根生长状况			新根始发 时间(d)
	根长(cm)	新根数(条)	烂根数(条)	
A(标准液)	35.6	35	1	7
B(1/2A)	42.3	37	0	12
C(1/4A)	36.5	36	0	15
CK(清水)	25.3	34	0	14

3 结论与讨论

由试验结果得知,不同种类基质对驯化成活率影响较大,其中以珍珠岩较为理想,是黄花马蹄莲水培中普遍采用的基质。湿度水培花卉催根率的影响较大,在生产中一般通过喷雾来提高智能温室的湿度,达到有利于水培花卉生长的目的,特别是催根阶段,湿度几乎要控制到 100%;有研究表明,随着光照度的增加,水培花卉的生根率提高,光照度越高,生根率也越高。所以,在催根过程中,光照要充足,除了夏季光照过强的季节外,一般催根环境都要求全光照环境,在这样的环境下,叶片才能有良好的光合效率,才能为不定根的快速发育提供更多的营养^[8],在催根过程中确保光照的充足与水分的适宜是影响不定根发育的关键因子。黄花马蹄莲驯化最佳水杨酸浓度为 100~150 μmol/L,乙烯利的最佳驯化浓度为 0.006%。对于磁场的影响,笔者只是做了有和没有磁场的试

验,在以后的研究中须要进一步研究,以获得最佳磁力强度数据;植物种类不同,对营养液的需求也不同,根据植物种类选择合适的营养液进行催根。

2.6 生长调节剂不同浓度生长激素对花卉催根技术的影响

从表 4 可以看出,马蹄莲驯化最佳水杨酸浓度为 100~150 μmol/L,乙烯利的最佳驯化浓度为 0.006%,根的数量多,没有畸形根,观赏效果好。与对照相比,诱导驯化处理后根生长变慢,弯曲。

(This table is already included in Table 4 above)

验,在以后的研究中须要进一步研究,以获得最佳磁力强度数据;植物种类不同,对营养液的需求也不同,根据植物种类选择合适的营养液进行催根。

在水培花卉的水生诱导过程中,为了让新生的根系更整齐、更漂亮,通常采用切基去根法,这样新生的根一方面能达到爆炸式的效果,另一方面当诱导成通气组织后,不会在原生根部位有“卡脖子”现象发生。去除的根越多,生出的根也越多,总的生根量较多,一般 25~40 条;黄花马蹄莲的根系雪白,细长,非常有飘逸感,再配上鱼,水鱼供养,其乐融融。

在实际生产中根据植物种类选择合适的基质进行催根,采用适当的光照度、温度以及适合花卉水根生长的生长调节剂种类进行催根,采用合适的营养液进行培养,综合措施配套使用,才可以培养出人们喜爱的花卉,使得水培花卉的生产成本大幅度降低,产量则不断地提高,种植者的经济效益更高,反过来投入到水培花卉生产的资金也日益增加,促使水培花卉生产向规模化、自动化和集约化方向发展,形成规模效益。

参考文献:

[1] 张文莲. 彩色马蹄莲子球复壮栽培技术研究[J]. 辽宁林业科技, 2010(6): 22-23, 31.
[2] 王华芳. 水培花卉[M]. 北京: 中国农业出版社, 2002.
[3] 陈永华, 吴晓英, 陈亮明. 观赏植物水培根系诱导技术与经济效益分析[J]. 北方园艺, 2010(8): 87-89.
[4] 刘飞, 王代容, 吕长平. 我国花卉水培研究及应用[J]. 广东农业科学, 2009(5): 69-71.
[5] 徐兵. 水培花卉的取材方法[J]. 花卉盆景: 花木园艺, 2005(1): 16-17.
[6] 杜明芸, 刘富强, 耿翠萍. 水培花卉的生物驯化试验研究[J]. 山东林业科技, 2008, 38(1): 25-27.
[7] 宋丽华, 曹兵, 秦娟. 几种观叶植物的水培繁殖试验[J]. 北方园艺, 2003(3): 62-64.
[8] 包建忠, 李凤童, 刘春贵, 等. 黄花马蹄莲水培与养护管理技术[J]. 江苏农业科学, 2012, 40(7): 174-175.