

水培茉莉主要环境因子的调控研究

邓杰玲^{1,2}, 武鹏², 邓俭英², 李立志², 闫海霞¹, 万正林²

(1. 广西农业科学院 花卉研究所, 广西 南宁 530007; 2. 广西现代农业科技示范园, 广西 南宁 530007)

摘要:以茉莉为试材,研究了在水培条件下激素、水、营养等主要环境因子对其生长的影响,以期筛选出水培茉莉生长的最佳环境因子。结果表明:茶乙酸(NAA)在浓度为 40 mg/L 时,茉莉植株的生根量、生根率及根系总长度均达到最佳水平;在室温为 22~28℃时,水培茉莉的换水间隔时间不能超过 15 d,以 5~10 d 为宜;凡尔赛营养液比较适宜在水培花卉上使用。

关键词:水培茉莉;环境因子;NAA;水;营养液

中图分类号:S 685.16 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)17-0078-03

水培花卉是无土栽培的一种特殊栽培形式,它通过对植物的根系进行生理生化诱变,使植物根系成为完全适应于水环境的水生根系,并配以相应的营养液,使其能在水中长期生长,而成为水培花卉^[1]。水培花卉是一种对植物观赏和培育的突破,最大的观赏点是洁白的根系,养护过程干净、方便、高雅,其全新的种养方式深受广大消费者喜爱,并逐渐成为盆花的消费时尚。

在光温特定的条件下,对激素、营养、水等主要环境因子的合理调控,是培育优质水培花卉的关键技术。现以具有广西特色的花卉品种茉莉为试材,研究在水培环境条件下主要环境因子对其生长的影响,以期探索完善的水培技术体系,为实现地方特色花卉品种水培产业的集约化、现代化、产业化发展提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

以广西现代农业科技示范园现有的当地茉莉品种为试材;市售 NAA。

1.2 试验方法

试验在广西现代农业科技示范园的玻璃小温室内进行,温室内设遮阳网遮光。

1.2.1 根系诱导的 NAA 梯度浓度试验 选用 140 株长势一致、无病虫害的健壮土培茉莉,适当修剪枝条;去土后,剪除全部根系,并用清水将植株洗净后用 0.5% 的 KMnO_4 消毒植株根部 5 min,取出用清水冲洗干净后,用干净的石子固定在定植篮上,每定植篮定植 1 株茉莉;把定植篮放入栽培槽中,使茉莉根端距离槽底约 10

cm;加入相应浓度的 NAA 溶液,进行 NAA 浓度梯度试验。试验设 7 个 NAA 梯度浓度,分别为:0 (CK)、10、20、30、40、50、60 mg/L,每个梯度浓度为 1 个处理,每处理 20 株;每间隔 5 d 记录其根系的生长情况,以筛选出最佳处理浓度。NAA 梯度浓度试验的时间为 25 d,其中栽培槽内的 NAA 溶液 5 d 更换 1 次,并保持液面在茉莉根端约 2 cm 处;此期间试验室的温度为 20~25℃,湿度为 75%~85%,遮荫 80%。

1.2.2 营养液配方及换水间隔时间试验 筛选出最佳 NAA 浓度后处理茉莉生根,待根系诱导成功后(25 d)进行营养液配方筛选试验。试验设 6 个处理,其中 1 个空白处理(CK),5 个为营养液配方处理,每个处理 20 株,总共 120 株。在进行营养液配方筛选试验的同时,进行换水间隔时间的试验,相关数据的调查与在换水同时进行;以间隔 5、10、15 d 进行换营养液或水 1 次。在上瓶后 15 d,统一调查植株的长势。使用的营养液配方有配方 1^[2]、配方 2^[3]、配方 3^[4](凡尔赛营养液配方)、配方 4^[5](格里克基本营养液配方)、配方 5^[6](道格拉斯营养液配方)(表 1);在以下的试验中,配方 1 相对应为处理 1,配方 2 相对应为处理 2,以此类推。营养液的 pH 6.5~6.8, $\text{EC} < 0.6 \text{ mS/cm}$,经过滤后使用。

待根系诱导成功后上瓶,即可使用营养液。第 1 次使用营养液的浓度为原液的 1/3 剂量;结合试验的换水间隔时间,进行第 2 次营养液使用,使用浓度为原液的 1/2 剂量;在上瓶 30 d 后,使用全剂量浓度。在此期间,记录植株的长势、抽芽及新叶的生长情况。在植株上瓶后 30 d 内,保持室内空气湿度在 75%~85%,室温在 22~28℃^[6],遮荫 60%;30 d 后其管理与土栽茉莉基本一致^[7]。

第一作者简介:邓杰玲(1982-),女,本科,助理研究员,现主要从事花卉种植及瓜类的遗传育种工作。E-mail:jieling_gx@163.com。

基金项目:广西农业科学院科技发展基金资助项目(200919)。

收稿日期:2013-04-15

表 1 营养液配方

配方元素	配方 1 /g·L ⁻¹	配方 2 /g·L ⁻¹	配方 3 /g·L ⁻¹	配方 4 /g·L ⁻¹	配方 5 /g·L ⁻¹
KNO ₃	0.546	0.130	0.568	0.542	0.700
K ₂ SO ₄	0	0	0	0	0
Ca(NO ₃) ₂	0.940	0.27	0.710	0.296	0.310
Ca(H ₂ PO ₄) ₂ ·2H ₂ O	0	0	0	0.135	0.460
K ₂ (H ₂ PO ₄) ₂	0.360	0.080	0	0	0
(NH ₄) ₃ PO ₄	0	0	0.142	0	0.190
NH ₄ NO ₃	0	0	0	0	0
MgSO ₄ ·7H ₂ O	0.490	0.130	0.284	0.135	0.400
H ₂ SO ₄	0	0	0	0.073	0
FeCl ₃	0	0	0.112	0	0
MnCl ₂	0	0	0	0	0
KI	0	0	0.00284	0	0
FeSO ₄ ·7H ₂ O	0.010	0.005	0	0.014	0
MnSO ₄	0.00213	0.00140	0.00056	0	0
H ₂ BO ₃	0.00286	0.00200	0.00056	0	0
Na ₂ B ₄ O ₇ ·10H ₂ O	0	0	0	0.00170	0
ZnSO ₄ ·7H ₂ O	0.00022	0.00007	0.00056	0.00080	0
ZnO	0	0	0	0	0
CuSO ₄ ·5H ₂ O	0.00008	0.00004	0	0.00080	0
CuCl ₂	0	0.00800	0	0	0
C ₁₀ H ₁₄ N ₂ Na ₂ O ₈ ·2H ₂ O	0	0.00009	0	0	0
Na ₂ MoO ₄ ·2H ₂ O	0	0	0	0	0
(NH ₄) ₆ Mo ₇ O ₂₄ ·4H ₂ O	0	0	0	0	0.0006

2 结果与分析

2.1 不同浓度的 NAA 处理对茉莉生根的影响

从图 1 可以看出,用 NAA 对植物进行生根诱导,在一定的浓度范围内,随着 NAA 浓度升高,茉莉生根量递增;在浓度为 40 mg/L 时,生根率为 100%,生根的数量为 113 根,根系总长度为 380.3 cm,远超过其它处理;而当浓度超过 40 mg/L 时,生根量递减,生根率及根系总长度也恢复到一般水平。另外,在试验中观察到,除 CK 外,其它 6 个处理在诱导驯化期内都比较容易诱导出二级根系,增大了根冠比,利于植株生长;且二级根的发生以 20、30、40 mg/L 这 3 个处理为多,50、60 mg/L 这 2 个处理趋于下降。表明 NAA 的浓度在 0~40 mg/L 时,浓度越高越有利于诱导出健壮根系;在浓度为 40 mg/L 时,生根量、生根率及根系总长度均达到最佳水平;而 50 mg/L 以上高浓度的 NAA,对根系的生长具有一定的抑制作用。

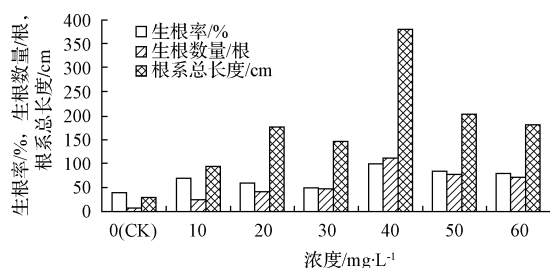


图 1 7 种不同浓度的 NAA 处理对茉莉生根的影响

2.2 营养配方及换水间隔时间对水质及茉莉根系生长的影响

茉莉上瓶后注入营养液时的瓶内水质均为透明色,

老根为淡绿色,新根洁白。当间隔时间为 5 d 时植物根系洁白干净无异物,瓶底无杂质沉淀,水质基本没有变化,具有较好的观赏效果。其次是 10 d 的间隔时间,瓶内有少许杂质。当换水间隔时间为 15 d 时,瓶内水质出现了浑浊现象,观赏效果最差。

瓶内出现杂质与浑浊现象,主要受根表皮吸附红褐色物、根基部的粘液、瓶底的棉絮状沉淀物出现的比率影响。

由图 2 可知,CK 与处理 1 在换水间隔 10 d 与 15 d 时,根系生长良好,老根表皮没有出现红褐色物。在换水间隔 10 d 的处理中,处理 2 出现红褐色物的比率较高,达到 30%;而在换水间隔时间为 15 d 时,处理 5 出现红褐色物的比率最高,为 50%,且水间隔时间为 15 d 整体出现红褐色物的比率比间隔换水为 10 d 的比率高。

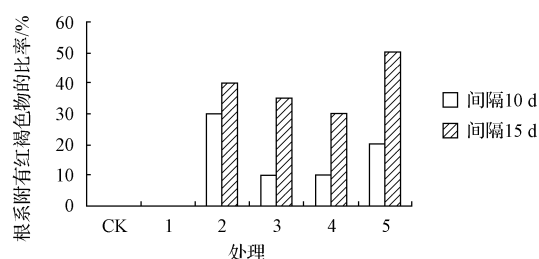


图 2 换水间隔时间为 10 d 与 15 d 老根表皮吸附少量红褐色物的比率

从图 3 可以看出,在换水间隔时间为 10 d 时,CK 植株根基部没有出现粘液,处理 3 与处理 4 比率相对其它处理低,为 10%;换水间隔时间为 15 d 时,处理 3 出现粘液的比率最低,为 40%;CK 粘液的比率达 100%;同时换水间隔为 15 d 的处理比间隔 10 d 的粘液比率高。

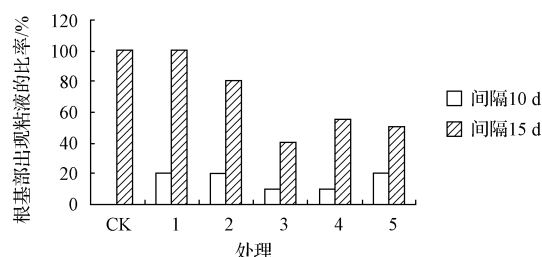


图 3 换水间隔时间为 10 d 与 15 d 根基部出现粘液的比率

由图 4 可知,处理 3 在换水间隔 10 d 与 15 d 时,瓶底出现棉絮状沉淀物的比率均为同处理的最低,分别为 10%、30%;且换水间隔 15 d 比换水间隔 10 d 的,瓶底出现棉絮状沉淀物的比率亦趋上升。

综上所述,换水间隔时间为 10 d 时,处理 2、3、4、5 的植株,老根表皮均附有少量红褐色物,根基部出现粘液,瓶底也有棉絮状沉淀物,但水质仍显透明,没有出现浑浊现象,说明植株水培根系的生长受影响不大;换水间隔时间 15 d 时,除 CK 及处理 1 植株老根表皮没附有红褐色物外,其它处理的根基部粘液,瓶底沉淀物亦都

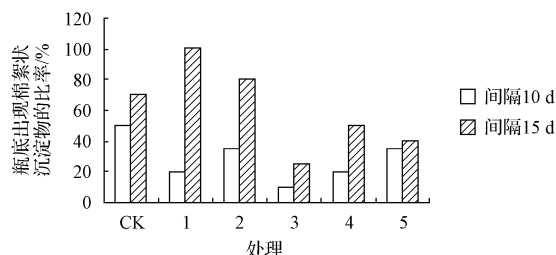


图4 换水间隔时间为10 d与15 d瓶底出现棉絮状沉淀物的比率

表2

不同营养液配方处理的茉莉生长情况

处理	单株根系鲜重/g	抽芽率/%	茎粗/cm	单株芽鲜重/g	叶色	新芽长势
CK	13.53	75	0.12	18.24	浅绿	新芽少,嫩叶叶片小、薄,皱缩;部分新芽干枯
1	20.78	100	0.19	36.49	深绿	新芽多,嫩叶叶片大小厚薄适中,平展;少部分边缘干枯
2	20.90	100	0.20	36.82	深绿	新芽多,嫩叶叶片大小厚薄适中,平展;无干枯现象
3	21.62	100	0.21	37.29	深绿	新芽多,嫩叶叶片大小厚薄适中,平展;无干枯现象
4	21.29	100	0.23	37.18	深绿	新芽多,嫩叶叶片大小厚薄适中,略皱缩;无干枯现象
5	20.43	100	0.20	36.71	深绿	新芽多,嫩叶叶片大小厚薄适中,略皱缩;少部分边缘干枯

3 结论与讨论

NAA的使用浓度在一定范围内,对根系生长有较好的促进作用;超过一定浓度时,对根系的生长有抑制作用。所以在使用时,要针对植物根系的生长特点,选择最适宜的浓度。

对上述试验综合分析选出了处理3作为水培茉莉的营养液配方。在理论上,只要一个营养液配方是生理平衡的,那么它具有一定程度上的通用性,也就是说不是每一种作物都需要一个相对应的营养液配方,一个生理平衡的营养液配方可能适用于一大类作物,也可能是适用于几类作物或几类作物中的几种作物品种^[8]。所以,该试验认为,处理3即凡尔赛营养液配方,可作为水培花卉的通用配方。

营养液用在水培花卉上,有较明显的促进植物生长作用,但一些营养元素也容易附在根表皮上,并沉积在瓶底,影响整体的观赏效果。如果能在配制营养液时,去除多余的杂质,减少或消除元素之间的反应,可能会

有出现,且水质也开始出现浑浊现象。表明在室温为22~28℃时,水培花卉的换水间隔时间不能超过15 d,以5~10 d为宜。

2.3 不同营养液对植株生长的影响

植株上瓶30 d后,从观察到的数据可以看出,水培茉莉使用不同的营养液配方,均能促进植株的生长,但表现各有差异。其中,处理3的根系鲜重和芽鲜重均为最重;处理4的茎稍粗;处理2和处理3的新芽长势较好(表2)。

去除根表皮吸附的及瓶底的多余营养元素沉淀物,保持根系洁净;而瓶底的一些棉絮状物质,有可能是根系生长过程中更新时产生的代谢废物,需进一步研究,采取相关措施,减少棉絮状物质的出现,以保持水质的洁净透明。

参考文献

- [1] 陈小玲,李冬香,陈清西.我国水培花卉发展现状[J].现代园艺,2011(12):14-15.
- [2] 尹华.室内花卉水培技术[J].热带农业科学,2002,22(3):35-40.
- [3] 侯方,王国伟.水培花卉栽培及养护管理技术[J].南方园艺,2009,20(1):45-47.
- [4] 王华芳.水培花卉[M].北京:中国农业出版社,2002.
- [5] 佚名.无土栽培及营养液[EB/OL].www.qiyeku.com/xinwen/658054.html.2010-04-10.
- [6] 孙叶,陈秀兰,包建忠,等.花卉植物水培根系生长研究[J].江苏农业科学,2009(1):194-195.
- [7] 雷一东.茉莉花的栽培与利用[M].北京:金盾出版社,2002.
- [8] 郭世荣.无土栽培学[M].北京:中国农业出版社,2006.

Study on Regulation of Main Environment Factors Control of Aquiculture jasmine

DENG Jie-ling^{1,2}, WU Peng², DENG Jian-ying², LI Li-zhi², YAN Hai-xia¹, WAN Zheng-lin²

(1. Flower Research Institute of Guangxi Academy of Agricultural Sciences, Nanning, Guangxi 530007; 2. Guangxi Demonstration Park for Modern Agricultural Sciences and Technology, Nanning, Guangxi 530007)

Abstract: Taking *Aquiculture jasmine* as test material, the effect of hormone, water, nutrition, and the main environmental factor were studied. *Aquiculture jasmine* growth best environment factor was screen out. The results showed that NAA in concentration of 40 mg/L, plant root volume and rooting rate and total length of root system was achieved the best level; In room temperature for 22 to 28℃, the change of flower water culture interval time couldn't exceed 15 d, 5~10 d advisable; Versailles suitable nutrient solution in the use of cultivated flower water culture.

Key words: *Aquiculture jasmine*; environmental factor; NAA; change of water; nutrient solution