

不同生长调节剂对水仙生长和开花的影响

马生健, 莫颜娟, 曾富华

(湛江师范学院 生命科学与技术学院, 广东 湛江 524048)

摘要:为改善水仙室内水养株型欠佳等现象,采用不同浓度的赤霉素、多效唑、萘乙酸单独处理以及组合溶液对水仙的生长和开花进行浸泡水养处理研究。结果表明:20~40 mg/L 多效唑或多效唑+赤霉素、多效唑+萘乙酸和多效唑+赤霉素+萘乙酸处理均对水仙植株具有明显的抑制生长作用,表现出植株矮化、花茎和叶片变短、叶色浓绿,以及花期延长等理想状态。此外,多效唑+赤霉素、多效唑+萘乙酸和多效唑+赤霉素+萘乙酸组合处理时,能减缓多效唑单独处理对水仙的黄化作用,观赏价值得到明显提高。

关键词:多效唑;萘乙酸;赤霉素;生长;花期;水仙

中图分类号:S 682.2⁺1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)08-0105-03

水仙(*Narcissus tazetta* var. *chinensis* Roem.)为石蒜科水仙属多年生球根花卉,是我国传统十大名花之一,素有“凌波仙子”的美称。然而,水仙家庭水养过程中,常受光照、温度限制,出现茎叶徒长、花茎细长、叶片披散或易倒伏、叶片淡绿等现象,影响植株的整体造型和观赏效果。目前生产上迫切需要适宜的水仙株型的改良剂,来提高其观赏效果^[1]。该研究用不同浓度的赤

霉素、多效唑 PP₃₃₃、萘乙酸以及其组合溶液处理水仙植株,以探求改良水仙株型与调控水仙开花的有效方法。

1 材料与方法

1.1 试验设计

选取大小一致、球体充实完整的水仙鳞茎 92 枚,剥去外侧褐色鳞片,刮除旧根和泥屑,清水冲洗干净后,平均分成 23 组,每组 4 株,置于清水中室温培养,培养 5 d 后用生长调节剂溶液进行第 1 次处理,隔 5 d 处理 1 次,共处理 3 次。生长调节剂组合情况如下:单独处理:清水空白对照(1 组),浓度为 3、5、7、100、300、500 mg/L 的 GA₃ 水溶液(2~7 组),浓度为 20、30、40 mg/L 的 PP₃₃₃ 水溶液(8~10 组),浓度为 1、2、3 mg/L 的 NAA 水溶液(11~13 组);组合处理:30 mg/L PP₃₃₃ + 2 mg/L NAA 水溶液(14 组),30 mg/L PP₃₃₃ + 300 mg/L GA₃ 水溶液

第一作者简介:马生健(1977-),男,湖南武冈人,博士,讲师,现主要从事植物组织培养与转基因研究工作。E-mail:mashengjian1@163.com。

基金项目:广东省科技计划资助项目(2002A2070402);湛江师范学院 2009 年博士启动资助项目(ZL0909)。

收稿日期:2011-02-14

Studied on Selecting of Cultivated Substrate for Using Indoor Ornamental and Purified Turfgrass

SUN Yan, ZHANG Feng

(Institute of Grassland Science, China Agricultural University, Beijing 100193)

Abstract: The experimentation was conducted to select the optimum growing media marketable black peat (BP), vermiculite and ceramisite for red fescue and perennial ryegrass indoor lawn. According to visual quality of turfgrass height, density, blade width, uniformity of lawn, pruning quantity and color to select the optimum growing media for indoor lawn. The results showed that treatment IV: BP (80%) + vermiculite (20%) + ceramisite treatment II (0%) substrate were not suitable for indoor lawn growing, treatment I BP (20%) + vermiculite (50%) + ceramisite (30%) and BP (40%) + vermiculite (40%) + ceramisite (20%) were the most suitable substrates for red fescue growing. Perennial rye-grass were not suitable for indoor lawn growing for it turning yellow after growing 20 days.

Key words: red fescue; perennial rye grass; indoor lawn; substrate

(15组), 2 mg/L NAA+300 mg/L GA₃ 水溶液(16组), 20 mg/L PP₃₃₃+5 mg/L GA₃ 水溶液(17组), 20 mg/L PP₃₃₃+2 mg/L NAA 水溶液(18组), 40 mg/L PP₃₃₃+5 mg/L GA₃ 水溶液(19组), 40 mg/L PP₃₃₃+2 mg/L NAA 水溶液(20组), 30 mg/L PP₃₃₃+300 mg/L GA₃+2 mg/L NAA 水溶液(21组), 20 mg/L PP₃₃₃+5 mg/L GA₃+2 mg/L NAA 水溶液(22组), 40 mg/L PP₃₃₃+100 mg/L GA₃+2 mg/L NAA 水溶液(23组)。

1.2 试验方法

开花情况的记录包括始花期(从种下水仙鳞茎到第1朵花开放的天数)、盛花期(从种下水仙鳞茎到50%的花开放的天数)、全花期(第1朵花开放直到最后1朵花凋谢持续的天数)和小花花期(全部小花自开放至凋谢持续的天数均值)。水仙的株高、花茎长、叶片长在水仙的花凋谢后用0.1 cm 刻度直尺测量,株高以每株水仙主球茎根原基至花柄处的长度为准,取同一处理组测得的各球茎的长度平均值;花茎长以叶原基至花柄的长度为准,取同一处理组测得的各主球和侧球上的开花的花茎的总平均值;叶长以叶原基至叶片尖端的长度为准,取同一处理组测得的各

开花球茎株上最长的一片叶的平均值。

2 结果与分析

2.1 不同生长调节剂对水仙开花情况的影响

从表1可看出,所有经生长调节剂处理的水仙的始花期和盛花期与对照处理的相比差异不大,只是生长调节剂处理的水仙始花期都略有提早,其中300.0 mg/L GA₃ 处理组开花最早,提早了2 d,盛花期处理组与对照组相比有提早也有滞后,其中7.0 GA₃ 与20.0 PP₃₃₃+2.0 NAA 都提早了2 d,而30.0 PP₃₃₃与40.0 PP₃₃₃+5.0 GA₃ 与对照组相比则延迟了1 d。在全花期方面,所有经生长调节剂处理过的水仙都比清水处理的延长了,其中最长的30 mg/L PP₃₃₃+300 mg/L GA₃ 处理组,延长了9 d。在小花花期方面,几乎所有经过生长调节剂处理的与清水处理的相比差异不大,其中时间最长的是30 mg/L PP₃₃₃+300 mg/L GA₃ 处理组,其次是30 mg/L PP₃₃₃+2 mg/L NAA 组和30 mg/L PP₃₃₃+300 mg/L GA₃+2 mg/L NAA 组,与清水处理组相比分别延长了1.4、1.1和1.1 d。

表1 不同生长调节剂对水仙开花情况、株高、花茎长与叶片长的影响

组别	生长调节剂的类型和浓度/mg·L ⁻¹	始花期/d	盛花期/d	全花期/d	小花花期/d	株高/cm	花茎长/cm	叶片长/cm
1	清水空白对照	22	25	15	8.9	61.3	49.0	43.0
2	3.0 GA ₃	22	25	18	9.5	64.2	51.3	42.1
3	5.0 GA ₃	21	24	18	9.2	62.6	47.6	38.8
4	7.0 GA ₃	21	23	18	9.5	61.3	46.3	37.8
5	100.0 GA ₃	21	24	19	9.2	58.6	45.0	38.3
6	300.0 GA ₃	20	24	22	9.6	62.5	47.6	40.3
7	500.0 GA ₃	22	25	18	9.4	58.1	44.8	38.2
8	20.0 PP ₃₃₃	21	25	20	9.6	39.6	28.9	25.7
9	30.0 PP ₃₃₃	22	26	20	9.4	38.8	28.8	26.8
10	40.0 PP ₃₃₃	21	24	20	9.6	37.7	28.2	26.2
11	1.0 NAA	22	25	19	8.9	62.7	49.8	41.2
12	2.0 NAA	22	25	17	9.0	59.9	48.0	40.0
13	3.0 NAA	21	24	19	9.1	60.8	47.8	39.6
14	30.0 PP ₃₃₃ +2.0 NAA	21	24	21	10.0	41.1	30.0	28.4
15	30.0 PP ₃₃₃ +300.0 GA ₃	22	25	24	10.3	48.1	34.7	31.5
16	2.0 NAA+300.0 GA ₃	21	25	20	9.3	56.8	45.8	39.7
17	20.0 PP ₃₃₃ +5.0 GA ₃	21	25	22	9.4	45.0	32.7	29.5
18	20.0 PP ₃₃₃ +2.0 NAA	21	23	17	9.8	41.1	30.5	28.4
19	40.0 PP ₃₃₃ +5.0 GA ₃	21	26	21	9.5	41.4	30.3	27.1
20	40.0 PP ₃₃₃ +2.0 NAA	21	24	20	9.4	40.4	28.2	26.0
21	30.0 PP ₃₃₃ +300.0 GA ₃ +2.0 NAA	21	25	22	10.0	45.6	35.1	32.5
22	20.0 PP ₃₃₃ +5.0 GA ₃ +2.0 NAA	21	24	22	9.5	44.7	33.4	29.5
23	40.0 PP ₃₃₃ +100.0 GA ₃ +2.0 NAA	21	26	21	9.5	43.6	32.5	28.8

2.2 不同生长调节剂对水仙株高、花茎长、叶片长的影响

从表1可看出,不含PP₃₃₃的GA₃、NAA和NAA+GA₃处理组的水仙的株高与清水处理对照相比差异不是很大,都接近或超过60 cm;而PP₃₃₃单独处理组后的株高都在40.0 cm以下,浓度分别为20、30、40 mg/L的

PP₃₃₃处理的株高比清水处理的分别降低了35.4%、36.7%、38.5%,表明20~40 mg/L的PP₃₃₃均明显地抑制了水仙的生长;含PP₃₃₃的二组合处理组PP₃₃₃ 30.0 mg/L+NAA 2.0 mg/L、PP₃₃₃ 30.0 mg/L+GA₃ 300.0 mg/L、PP₃₃₃ 20.0 mg/L+GA₃ 5.0 mg/L、PP₃₃₃ 20.0 mg/L+NAA 2.0 mg/L、PP₃₃₃ 40.0 mg/L+GA₃

5.0 mg/L、PP₃₃₃ 40.0 mg/L+NAA 2.0 mg/L 株高与清水处理的相比分别降低了 33.0%、21.5%、26.6%、33.0%、32.5%、34.1%；三组合处理组 PP₃₃₃ 30.0 mg/L+GA₃ 300.0 mg/L+NAA 2.0 mg/L、PP₃₃₃ 20.0 mg/L+GA₃ 5.0 mg/L+NAA 2.0 mg/L、PP₃₃₃ 40.0 mg/L+GA₃ 100.0 mg/L+NAA 2.0 mg/L 的株高与清水对照相比分别降低了25.6%、27.1%、28.9%，总体来看，PP₃₃₃对水仙有明显的矮化效果，PP₃₃₃单独处理的要比 PP₃₃₃组合处理组的株高要低。不同生长调节剂对水仙花茎长的影响与对株高的影响大体一致，其中，花茎最长的是不含 PP₃₃₃的3.0 mg/L GA₃ 处理组，经 PP₃₃₃单独处理的水仙花茎长度明显缩短，20.0、30.0、40.0 mg/L PP₃₃₃处理的水仙花茎与清水处理的相比分别缩短了 41.0%、41.2%和 42.4%，但 3 种浓度处理得到的结果之间差异不大，PP₃₃₃+GA₃、PP₃₃₃+NAA 或者 PP₃₃₃+GA₃+NAA 处理的水仙的花茎也明显缩短，说明 PP₃₃₃对水仙花茎长有明显的抑制作用。不同生长调节剂对水仙叶片长的影响也与株高和花茎长的影响大体一致，清水处理的水仙的叶片最长，20.0 mg/L PP₃₃₃处理的最短，PP₃₃₃单独处理与组合处理也都明显缩短，说明 PP₃₃₃对水仙叶片长也有明显的抑制作用。

2.3 不同生长调节剂对水仙叶色的影响

该研究还观察到，不含 PP₃₃₃的 GA₃、NAA 或者 GA₃+NAA 处理组与清水对照处理组，在培养了 43 d 水仙开花完闭直至凋谢(试验统计结束)，水仙的叶色一直保持淡绿色。而 PP₃₃₃、PP₃₃₃+NAA、PP₃₃₃+GA₃、PP₃₃₃+GA₃+NAA 处理的水仙的叶色是深绿的。不过，PP₃₃₃单独处理组在培养了 35 d 后(凋花中后期)的水仙叶片尖端开始黄化，37 d 后黄化现象加剧，39 d 后植株开始枯萎；而 PP₃₃₃+NAA、PP₃₃₃+GA₃ 处理组在培养了 37 d 后的水仙叶片尖端才开始出现黄化，39 d 后黄化现象加重；PP₃₃₃+GA₃+NAA 处理在培养了 39 d 后水仙的少数叶片尖端略有黄化，症状很轻，43 d 后直至试验结束黄化现象仍不明显。

3 讨论与结论

GA₃ 和 NAA 单独处理水仙都可使水仙的全花期有比较明显的延长，且在开花后期不会出现黄化现象，但这 2 种生长调节剂处理得到的水仙的株高、花茎和叶片都很长，易造成植株倒伏和叶片披散，降低了水仙的观赏价值。PP₃₃₃处理可明显改善水仙的株型，增强抗倒伏能力，提高其水养的观赏性^[2]。使用植物生长延缓剂

PP₃₃₃可以克服北方冬季居室温度偏高、光照不足导致的植株徒长、生长不良等现象^[3]。另外，由于延缓剂的直接效应，水仙经 PP₃₃₃处理后，均显著提高了水仙叶片的叶绿素 a 和叶绿素 b 的含量，可溶性蛋白质含量也增多，使叶片的绿色加深，叶色更加深绿，不仅增加了观赏价值，同时还有利于其光合能力的增强和光合效率的提高^[1,3]。PP₃₃₃的生化功能主要是抑制 GA₃ 的合成，并对已合成的 GA₃ 表现出拮抗作用，从而引起内源 GA₃ 含量在组织内减少，通过减少植物体内 GA₃ 含量来延缓植物的生长^[3-4]。而 PP₃₃₃单独处理的水仙在开花后期其叶片开始黄化，这可能是与 PP₃₃₃在抑制水仙营养生长的同时，又促进了植株的开花，植株开花后营养生长处于抑制状态，从而导致植株的生长势减弱，叶片的光合作用减弱以及叶绿素的合成受阻等方面有关^[5]。

在该研究中观察到，PP₃₃₃+GA₃、PP₃₃₃+NAA 或 PP₃₃₃+GA₃+NAA 组合处理能缓解黄化现象，这可能是因为虽然 PP₃₃₃抑制内源 GA₃ 的合成，但与 GA₃ 或 NAA 组合处理时能提供外源的植物生长促进剂，从而减缓 PP₃₃₃的毒害作用。PP₃₃₃+GA₃+NAA 组合处理时，由于外源提供了 2 种植物生长促进剂，从而更有效地减缓 PP₃₃₃的毒害作用。也由于提供了外源的植物生长促进剂，PP₃₃₃+GA₃、PP₃₃₃+NAA 组合处理时，水仙的株高、花茎和叶片一般都要比 PP₃₃₃单独处理的要高和长；PP₃₃₃+GA₃+NAA 处理的水仙株高、花茎和叶片一般都要比 PP₃₃₃+GA₃、PP₃₃₃+NAA 处理的高和长。综上所述，要防止一般方法培养的水仙常出现的植株徒长、易倒伏，叶色淡绿等特征，为使水仙达到矮小挺立，叶色浓绿等理想形态，以及延长全花期，提高水仙水养的观赏价值，在水仙水养时可用 PP₃₃₃处理。如果还想使得水仙在后期不出现明显的黄化现象，最好用 PP₃₃₃+GA₃+NAA 3 种生长调节剂组合来处理。

参考文献

- [1] 关爱农,刘晔,王志忠,等.不同浓度多效唑处理对水仙生长开花的影响[J].中国农学通报,2009,25(13):146-149.
- [2] 熊作明,周建东,黄永高,等.多效唑浸根处理对水仙的矮化效应[J].江苏农业科学,2006(6):251-253.
- [3] 符明.PP₃₃₃对水仙生长发育的影响[J].海南大学学报(自然科学版),1998,16(4):351-355.
- [4] 潘瑞炽.植物生长延缓剂的生化效应[J].植物生理学通讯,1996,32(3):161-162.
- [5] 刘克斌,李曙轩,裘文达.辛酸和 PP₃₃₃对海桐的化学修剪和生理效应[J].园艺学报,1989,16(1):57-60.