

宁夏常见花卉品种无土栽培技术的研究

俞晓艳¹, 张光弟², 庞亚平³

(1. 银川市园林科研所, 750001; 2. 宁夏大学农学院园林系, 750105; 3. 宁夏银川市唐徕公园, 750001)

摘要: 采用 9 种无土基质、56 个配比对宁夏地区常见花卉进行了无土栽培试验, 经双因素方差分析显示, 参试的花卉最佳栽培基质为蛭石+珍珠岩(1:1)。在生长期分别施以 1 号、2 号和 3 号营养液, 经生长量定期测定, 各参试花卉对营养盐均有不同的要求: 宿根花卉香石竹为 2 113 mg/L(毫克/升)、吊兰 2 530 mg/L(毫克/升)、球根海棠 1 193 mg/L(毫克/升)、天冬草 3 149 mg/L(毫克/升), 草花矮牵牛为 2 717 mg/L(毫克/升)时生长最好。在花卉旺盛生长期, 其对营养盐适应性很强, 经常改变营养液配方, 可有助于植物生长。

关键词: 花卉品种; 无土栽培; 基质; 营养液

中图分类号: S68(243), S604⁺.7 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001—0009(2002)06—0036—02

无土栽培是指利用无机营养液直接向植物提供生育所需的营养元素, 代替由土壤和有机质向植物提供营养的栽培方式, 具有提高工作效率、降低劳动强度、缩短栽培时间、提早开花、无污染环保等优点, 在花卉等相关行业具有广泛的应用前景。

1 材料与方法

1.1 试验材料

1.1.1 植物材料 宿根花卉: 香石竹(*Dianthus caryophyllus*)。球根花卉: 球根海棠(*Begoni semperflorens-cultorum*)、唐菖蒲(*Gladiolus hybridus*)、风信子(*Hyacinthus orientalis* L.)。多年生花卉: 天冬草(*Asparagus lucidus* L.)、吊兰(*Chlorophytum comosum* Baker)、五色草。一、二年生草花: 一串红(美国)(*Salvia splendens*)、大花矮牵牛(*Petunia hybrida*)、佩银金盏(*Calendula officinalis*)、芙蓉菊(*Tagetes erecta*)、孔雀草(*Tagetes patula*)。

1.1.2 基质材料 蛭石、珍珠岩、河沙、陶粒、炉渣(粒径 1 mm~1.5 mm(毫米)、锯末(腐熟后使用)。

1.1.3 营养液组成物质: 硝酸钙、硝酸钾、磷酸二氢钾、磷酸二铵、硫酸镁、硫酸铜、硫酸锰、柠檬酸铁、硼酸、硫酸、钼酸胺等, 以自来水(pH=7.8)为载体, 用硫酸调节 pH 值。

1.1.4 无土栽培容器 育苗钵、塑料花盆、塑料槽(50 cm×40 cm×10 cm(厘米))。

1.2 试验方法

1.2.1 试验材料育苗 参试一、二年生草花品种 3 月份在温室中采用无土育苗方式, 营养钵基质为蛭石+珍珠岩(1:1)。点播育苗, 苗期常规管理。待苗长出 2 对真叶后, 每周薄施 1 号营养液, 满足苗期正常生长。宿根、球根花卉则采用扦插或将种球直接种入无土栽培基质中。5 月上旬花卉移栽至不同栽培容器, 移出温室放在荫棚下开展试验工作。

1.2.2 基质材料配比 按试验设计将无土基质蛭石、珍珠岩、河沙、锯末合理配比, 见无土栽培基质配比表 1。参试花卉采用小样本(n=25)开展 9 种基质 56 个配比试验, 定期观测记录花卉生长情况并做对照, 记录开花时间、植株高度、叶片长/宽比等生理指标。

1.2.3 营养液使用 在苗期, 每周施用一次营养液, 旺盛生长期每周施用 2 次。塑料花盆 150 ml/次, 塑料槽为 600~1 000 ml/次。营养液配方根据生长期进行综合调整, 并将花卉在不同生长期营养液施用后的生长量定期测试结果进行双因素方差分析。

表 1 无土栽培基质配比

| 基质 | 配 比 | | | | | | | | | |
|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|--|--|
| 蛭石+珍珠岩 | 1:1 | 1:2 | 1:3 | 2:1 | 3:1 | | | | | |
| 蛭石+锯末 | 1:1 | 1:2 | 1:3 | 2:1 | 3:1 | | | | | |
| 蛭石+沙 | 1:1 | 1:2 | 1:3 | 2:1 | 3:1 | | | | | |
| 珍珠岩+锯末 | 1:1 | 1:2 | 1:3 | 2:1 | 3:1 | | | | | |
| 珍珠岩+沙 | 1:1 | 1:2 | 1:3 | 2:1 | 3:1 | | | | | |
| 锯末+沙 | 1:1 | 1:2 | 1:3 | 2:1 | 3:1 | | | | | |
| 蛭石+锯末+沙 | 1:1:1 | 1:2:1 | 1:3:1 | 1:1:2 | 1:1:3 | 2:1:1 | 3:1:1 | 3:2:1 | | |
| 蛭石+珍珠岩+锯末 | 1:1:1 | 1:2:1 | 1:3:1 | 1:1:2 | 1:1:3 | 2:1:1 | 3:1:1 | 3:2:1 | | |
| 蛭石+锯末 | 1:1:1:1 | 2:1:1:1 | 3:1:1:1 | 1:2:1:1 | 1:3:1:1 | 1:1:2:1 | | | | |
| 沙+珍珠岩 | 1:1:3:1 | 1:1:1:2 | 1:1:1:3 | | | | | | | |

2 试验结果与分析

2.1 参试花卉栽培方式的比较

无土栽培较土培具有产量高、质量好, 节约成本的优点, 为此, 分别测定了参试花卉矮牵牛、球根海棠、香石竹的土培和无土栽培的理化指标、不同栽培方式的矮牵牛播种 41 d(天)后生长指标见调查表 2、与内含物测定表 3。

表 2 矮牵牛生理指标

| 测定内容 | 41 天生长 | 100 片叶平 | 10 片叶平均 | 播种后 41 天 | 平均花朵 |
|------|--------|-----------|---------|----------|--------|
| 栽培方式 | 高度(cm) | 均长/宽比 | 厚度(mm) | 开花数(朵) | 直径(cm) |
| 无土栽培 | 20.59 | 6.44/4.14 | 0.799 | 6 | 9.0 |
| 花盆栽培 | 10.60 | 5.95/4.01 | 0.718 | 3 | 6.5 |
| 大田栽培 | 20.00 | 4.95/2.91 | 0.778 | 3 | 8.0 |

表 3 不同栽培方式矮牵牛内含物测定

| 测定内容 | 水 | 灰 | 全 | 全 | 全 | 全 | 全 | 全 | 全 |
|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| 栽培方式 | 分 | 分 | N% | P% | K% | Ca% | Mg% | B% | Fe% |
| 无土栽培 | 6.76 | 27.42 | 3.64 | 0.64 | 2.25 | 3.37 | 1.02 | 40.6 | 0.15 |
| 花盆栽培 | 7.23 | 30.84 | 2.60 | 0.30 | 0.95 | 3.12 | 1.06 | 40.6 | 0.62 |
| 大田栽培 | 6.94 | 27.31 | 2.69 | 0.22 | 1.58 | 3.20 | 0.95 | 35.2 | 0.20 |

注: 表中内容委托宁夏农科院土肥所测定。

从矮牵牛的生理及化学物质含量分析, 无土栽培的矮牵牛较同期土培(大田、盆栽)的矮牵牛有着更好的营养生长与生殖生长, 由于体内营养元素含量适宜, 使得开花提前、花期加长、并增加花朵数量和植株高度。试验中其它参试花卉也具有同样表现。说明无土栽培适于多种类型花卉品种, 具有

使其花量大、色泽艳丽、提早上市、增加效益的优点。

2.2 无土栽培基质的理化性质及矮牵牛的最佳基质配比的选择

2.2.1 无土栽培基质的理化性质分析 无土栽培基质有多种多样, 试验对采用的无土栽培基质蛭石、珍珠岩、河沙与田土、腐叶土的比重等理化性质进行了比较, 见表 4。

| 表 4 无土栽培基质理化性质分析 | | | | | |
|------------------|------|----------|------|-------|------------|
| 测定内容 栽培基质 | 比重 | 全空 隙率 | 气相率 | 液相率 | 阳离子 交换量 |
| 沙 | 1.40 | 45.5 | 26.6 | 18.9 | < 3 |
| 田土 | 1.10 | 54.4 | 10.4 | 44.0 | 1.8 |
| 蛭石 | 0.36 | 89.6 | 16.0 | 70.60 | 100~150 |
| 珍珠岩 | 0.18 | 92.4 | 55.6 | 36.8 | 0.51 |
| 腐叶土 | 0.20 | 90.7 | 52.0 | 38.4 | 98 |

注: 测试内容委托宁夏农科院土肥所完成。

从表 4 中可以看出: 珍珠岩与其它基质比较, 全空隙率、气相率高于蛭石、田土、河沙; 比重低于蛭石、农田土、河沙; 液相率、阳离子交换量低于蛭石而高于农田土、河沙; 说明珍珠岩在测试基质中质量最轻。蛭石液相率、阳离子交换量明显高于珍珠岩、农田土、河沙, 则具有较强的保水、保肥能力。Jcmer1983^[1] 年指出盆栽用土的阳离子交换量在 100 cm³(立方厘米)中以 10~100 当量为好。超过这一标准则会造成盐类积聚的危险。由于蛭石具有较高液相率, 较低的气相率、通气率, 因此, 单独使用则有造成盐类积聚的可能。将蛭石与其它基质混合则有利于植物的根系生长发育。无土栽培的花卉因将基质按不同比例相混合既可降低成本又能促进植物的生长。

2.2.2 一、二年生草花最佳栽培基质的选择 我们对一、二年生草花进行了 9 种基质 56 个配比组合的栽培试验, 根据不同栽培基质及不同营养液的施用情况, 从 7 月 22 日—9 月 14 日期间进行参试花卉生长量的调查。以矮牵牛为例, 每 3 d(天)测量其生长高度, 并将试验数据进行双因素方差分析和显著性检验。得出结论: 不同基质栽培的矮牵牛经 70 d(天)的生长, 以珍珠岩+蛭石为栽培基质效果最好, 见表 5。

| 表 5 不同栽培基质矮牵牛(7. 22—9. 14)生长量调查 | | | | |
|---------------------------------|------------|------------|------------|------|
| 营养液种类 | 营养液 1 号 | 营养液 2 号 | 营养液 3 号 | 平均值 |
| 蛭石+珍珠岩 | 32.6 | 40.4 | 43.5 | 38.3 |
| 蛭石+锯末 | 18.2 | 19.5 | 16.2 | 18.0 |
| 蛭石+沙 | 20.4 | 24.6 | 26.0 | 23.7 |
| 珍珠岩+锯末 | 15.5 | 17.5 | 19.2 | 17.4 |
| 珍珠岩+沙 | 21.1 | 21.8 | 19.6 | 20.8 |
| 锯末+沙 | 20.3 | 19.9 | 19.5 | 19.9 |
| 蛭石+锯末+沙 | 17.6 | 17.8 | 16.2 | 17.2 |
| 蛭石+珍珠岩+锯末 | 15.1 | 15.2 | 14.6 | 15.0 |
| 蛭石+锯末+沙+珍珠岩 | 14.9 | 17.8 | 17.1 | 16.6 |

| 方差分析表 | | | | | |
|-------|-----|-------|--------|---------|--------------------------------|
| 变差来源 | 自由度 | 离差平方和 | 均方 | 均方比 | F _{0.05} |
| 基质配比 | 8 | 125.5 | 156.88 | 30.29 * | F _{0.05} (8, 16)=2.59 |
| 营养液 | 2 | 16.99 | 8.50 | 1.64 | F _{0.05} (2, 16)=3.63 |
| 误差项 | 16 | 82.84 | 5.18 | | |
| 总和 | 26 | | | | |

经双因素方差分析, 不同的基质比对参试品种生长影响很大; 同一基质配比中, 营养液 1 号、2 号、3 号配方的分别

使用对植物生长没有显著影响。将基质配比进行多重比较, 发现矮牵牛经过 54 d(天)的生长, 以在蛭石+珍珠岩、蛭石+沙、珍珠岩+沙的基质中生长量最大, 锯末+沙次之, 说明了矮牵牛的栽培基质配比以珍珠岩+蛭石优于锯末+河沙、锯末+珍珠岩等。

2.3 不同花卉种类的营养液配比选择

在花卉无土栽培过程中, 不同的花卉品种采用不同栽培基质及不同营养液配方其生长量均有明显的差别, 通过对 9 种基质、56 个配比矮牵牛的栽培试验经双因素方差分析检验多数不显著, 说明了一、二年生草花在其生长过程中对营养盐具有较强的适应性, 营养盐含量可以从 2.0 g/L(克/升)到 3.5 g/L(克/升), 但不同植物品种耐盐程度差异很大, 见表 6。

| 表 6 参试花卉营养液配方 | | | | | | | | | | |
|---------------|-------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|--------|
| 配方 名称 | 肥料名称 mg/L 水 | | | | | | | | | |
| 矮牵牛 1 号 | 901.7 | 1025.0 | 317.0 | | 280.0 | | | | 193 | 2716.7 |
| 矮牵牛 2 号 | 829.6 | 1376.0 | | 471 | 280.0 | | | | 193 | 3149.6 |
| 矮牵牛 3 号 | 1082.5 | 1025.0 | | 471.0 | 280.0 | | | | 193 | 3051.5 |
| 球根海 棠 1 号 | 107.4 | 523.0 | 120.4 | | 113.9 | 104.9 | | 135.1 | 193 | 1333.7 |
| 球根海 棠 2 号 | | 160.0 | 560.0 | | 250.0 | 160.0 | | | 193 | 1323.0 |
| 吊兰 配方 | 410.0 | 1250.0 | 280.0 | | 370.0 | | | | 193 | 2310.0 |
| 香石竹 配方 | 300.0 | 1000.0 | 250.0 | | 250.0 | | 120.0 | | 193 | 2113.0 |
| 五色草 配方 | 378.0 | 346.0 | 189.0 | | 300.0 | | | | 193 | 1406.0 |
| 天冬草 配方 | 639.0 | 1376.0 | | 661.0 | 280.0 | | | | 193 | 3149.0 |

从表 6 数据分析, 在同一基质栽培过程中, 要根据植物品种及不同生长发育时期调整营养液配方。

3 结论

3.1 花卉无土栽培的整个过程中可以降低劳动强度, 并具有提早开花, 延长花期, 提高花朵质量、数量的优点。

3.2 通过一、二年生草花基质配比的试验, 认为最佳基质配比的排列顺序是蛭石+珍珠岩、蛭石+沙、珍珠岩+沙、锯末+沙。基质配比在其它品种的参试花卉也进行了试验, 具有类似的趋势。在生产中, 因为蛭石+珍珠岩成本明显高于后者, 可以采用锯末+沙来进行花卉无土栽培从而降低生产成本。

3.3 在无土栽培过程中, 因花卉品种不同, 其最适营养盐含量具有明显的差异, 宿根花卉香石竹为 2 113.0 mg/L(毫克/升)、吊兰 2 530.0 mg/L(毫克/升)、球根海棠 1 193.0 mg/L(毫克/升)、天冬草 3 149.0 mg/L(毫克/升), 一、二生草花矮牵牛 2 717 mg/L(毫克/升)。

3.4 不同花卉种类应根据其生物学特点选择相适应的容器进行无土栽培, 并可以组合活动花坛以便达到最佳的观赏效果和满足其生长发育的需要。

参考文献

[1] 朱士吾. 花卉无土栽培[M]. 北京: 中国农业出版社, 1989.

[2] 韦三立. 离子交换基质在园艺作物上的应用及机理研究[M]. 北京, 1996.

[3] 邢禹贤. 无土栽培技术与原理[M]. 北京: 农业出版社, 1990.

[4] 东京都立园芸高等学校编[M]. 观赏园艺. 东京: 农山渔村文化协会, 1984.

[5] 韦三立. 花卉无土栽培[M]. 北京: 中国林业出版社, 2000.