

设施栽培基质理化性质研究初探

马 英, 尹淑莲

(河北政法职业学院 园林系, 河北 石家庄 050061)

摘 要:通过基质与土壤的基本概念、物质组成和理化性质指标测定方法的对比, 分析研究了设施栽培植物筛选栽培基质的途径。指出了评价栽培基质优劣常用的理化指标有基质容重、总孔隙度、通气孔隙度、大小孔隙比、pH 值和电导率(EC)值。通过测定不同配方基质的理化性质结合栽培试验筛选最佳基质。

关键词:设施栽培; 基质; 筛选; 理化性质; 应用
中图分类号:S 604⁺. 7 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2007)10-0079-03

栽培的基质(或介质)又称培养土, 是当前设施栽培植物赖以固定的介质, 也是植物吸收水分和养分进行自养生长的基础, 在园林植物育苗和花卉生产中起着越来越重要的作用。设施栽培的基质与露地土壤有较大差异, 它们在覆盖物遮挡下不受雨水淋洗, 灌溉量小, 几乎不发生肥料淋失; 同时, 设施内基质湿度较高, 其中的病原菌增殖速度快, 易诱发病害, 影响植物生长。因此, 设施栽培的花木常会出现盐类积累和其它生理障碍, 生产中栽培基质理化性质的调控尤显重要。

1 基质与自然土壤对比

1.1 基质

栽培基质的概念是近代应用的词汇, 即: 人为配置, 其物理性质、化学性质可根据不同花木品种和不同管理方法任意调整的栽培物质。其原料来源很广, 包括普通的自然土壤和配制培养土的各种基本材料及其组合。由于设施栽培植物对培养土的要求较高, 为适应植物生长的要求栽培基质分不同种类, 有土基质: 堆肥土、腐叶土、草皮土、针叶土、园土; 无土基质又含液体基质: 无土栽培营养液; 固体无机基质: 砂、陶粒、岩棉、珍珠岩、蛭石、炉渣等; 固体有机基质: 泥炭、树皮、锯末、树脂、聚丙烯乙烯等。以上基质按一定比例配成复合基质, 通过各种基本材料组合的培养土, 具备了相应的理化性质和肥力状况以适应栽培植物的需要。培养土理化性质的测定

是筛选适宜的栽培基质的重要条件。

1.2 自然土壤

能够产生植物收获物的地球陆地的疏松表层叫土壤, 其物理组成和化学性质受到自然成土因素(生物、气候、母质、地形、时间)的影响而形成。由于土壤的物理颗粒组成难以改变, 而且土壤的固相组成对土壤性质起决定作用, 人们在利用土壤时以所栽培的植物适应土壤状况, 即所谓“因地制宜”。虽然人们在长期的生产过程中能够掌握土壤的性状特点, 并且在一定面积和一定程度上可以改良其理化性状和肥力状况, 但其物理、化学性质、持水能力和通气状况不如栽培基质容易控制和调节。自然土壤在被人们利用的历史进程中, 有了成熟的测定其性质的常规技术, 基质和自然土壤比较, 容易配置和使用, 但缺乏对其理化性质的测定和系统研究。如果简单套用土壤常规分析技术去测定基质的理化性质不完全适用, 但应借鉴其中的技术原理, 如理化性质指标, 测定手段等均可作为基质理化性质测定的参考项目。

2 自然土壤理化性质的研究方法

影响土壤理化性质的指标主要有土壤比重、容重、总孔隙度、毛管孔隙度、非毛管孔隙度、阳离子代换量、pH 值等, 其常规测定方法见表 1。毛管孔隙度 $P. \% = W/V \times 100$ 。P. ——毛管孔隙度; W——环刀内土壤保持的水量; V——环刀体积。

| 表 1 | | 自然土壤理化性质的常规测定方法 | | | | |
|------|--------|-----------------|--|---|--------|------|
| 测定项目 | 比重 | 容重 | 总孔隙度 /% | 毛管孔隙度 /% | 阳离子代换量 | pH 值 |
| 方法 | 简易比重计法 | 环刀法 | $\frac{\text{比重} - \text{容重}}{\text{比重}} \times 100\%$ | 以容重为基础, 利用环刀在野外采集的原状土样吸水膨胀, 用利刀削去胀到外面的土样称重, 从环刀中取少量土样测定含水量。 | | |
| | | | | 酸碱滴定法 | 酸度计法 | |

第一作者简介: 马英(1963-), 男, 副教授, 主要从事园林规划和花木栽培技术的教学与科研工作。
收稿日期: 2007-05-28

定量测定土壤的各项理化指标在指导施肥、判断植物生长状况时至关重要。生产实践中, 土壤容重作为紧实度的指标, 是土壤质地、结构和有机质含量的综合反应, 容重越小, 土壤越疏松, 质地结构越好, 有机质含量

越多, 土壤综合性状及保肥供肥力均较强。各不同质地土壤的物理性质见表 2。从表 2 看出, 壤土容重最小, 孔

隙度 50% 左右, 其大小孔隙比例接近 0.5 : 1, 是物理性状最优的质地。

表 2 不同质地土壤的物理性质

| 项 目 土 壤 质 地 | 粒径/mm | | | 容重 | 比重 | 总孔隙度/% | 毛管孔隙度与非毛管孔隙度的对比(总孔隙度 100%) | |
|----------------|--------------|-------------------|--------------|---------|------|--------|----------------------------|-------|
| | 粘粒 ≤0.002 | 粉砂粒 0.002~0.02 | 沙粒 0.02~2 | | | | | |
| 沙土 | 0~15% | 0~15% | 85%~100% | 1.4~1.7 | 2.66 | 30~35 | 25~30 | 75~70 |
| 沙壤土 | 0~15% | 0~45% | 55%~85% | 1.2~1.4 | 2.70 | 45~50 | 40~50 | 60~50 |
| 壤土 | 0~15% | 35%~45% | 40%~55% | 1.0~1.2 | 2.71 | 45~50 | 60~70 | 40~30 |
| 粘土 | 45%~65% | 0~55% | 0~55% | 1.1~1.6 | 2.74 | 50~60 | 85~90 | 15~10 |

3 基质理化性质特点及调节

3.1 无土栽培基质

无土栽培基质其理化性质较自然土壤单一, 而且可以人为控制。如无土基质栽培可选用珍珠岩、蛭石和炉渣等材料, 按比例混合或单独使用, 定期浇灌营养液(代替水和肥)即可完成栽培过程。基质中各固相成分的比例主要依靠以往经验配制, 其理化性质主要体现在通气透水方面, 而且可以通过栽培技术调节。如松土、淋洗可分别改善基质透气性、盐类的积累以及基质 pH 值状况。

无土栽培的营养液中包含了植物需要的各种营养元素, 一般植物需要的大量元素和微量元素包括 N、P、K、Ca、Mg、S、Fe、Zn、Cu、Mn、Mo、B。例如国外营养液配方: 凡尔赛营养液: KNO₃ 568 g、Ca(NO₃)₂ 710 g、NH₄ H₂ PO₄ 142 g、MgSO₄ 284 g、FeCl₂ 112 g、KI 2.84 g、H₃ BO₃ 0.56 g、ZnSO₄ 0.56 g、MnSO₄ 0.56 g、水 2 000 mL, 营养液中 N、P、K、Ca、Mg、Fe、I、B、Zn、Mn 等营养元素齐全, 基本满足了植物生长的需求。

3.2 设施内地栽土壤(基质)

设施栽培中的地栽土壤其理化性质可以靠基质材料固相物质的剖面组合进行调节, 如切花月季塑料大棚土壤改良采用以下方法。建棚前开沟, 沟宽 50 cm, 深 60 cm, 底层撒硫酸亚铁、过磷酸钙和泥炭土, 用锹翻过, 铺 5 cm 厚玉米秸, 填土 15 cm 厚, 再撒牛粪、过磷酸钙与硫酸亚铁用三齿耙混匀后填土 15 cm, 撒泥炭土一层, 第三层撒硫酸亚铁、豆饼、过磷酸钙后填土 15 cm。整好长畦坑, 灌一次透水, 然后按 25 cm×30 cm 株行距交叉定植, 每半月用日本微喷灌溉水 1 次, 不定期施二铵、尿素。经过改良后的棚内土壤通透性好, 降低了土壤酸度, 同时由于加入了草炭, 其保肥供肥能力均强于棚外土壤。

在北方冬季大棚内还可以施用马粪、碎草等酿热物, 以提高地温。因为有机肥分解释放热量, 提高土温, 增强花木抗冻能力。此外增施有机肥和 P、K 肥又可以改善土壤的团粒结构, 为花木提供养分。

3.3 盆栽基质

盆栽基质既可使用有土基质, 也可选用无土基质。盆栽基质的理化性质成分受多种因素控制, 当前设施栽

培的种植者在选择盆栽基质时有两种做法, 一是直接购买已调制好的基质, 既所谓“专用基质”; 另一种选择是直接购买原料自己混配基质。

3.3.1 专用基质的应用 应用专用基质前应了解其理化性质指标。当前市场供应的草炭已逐步采用定量指标标定产品。如某公司供应的草炭其主要理化性质描述如下: 基质的容重 0.2~0.3 g/cm³, 孔隙度 65%~70%, EC 值 1.0~1.5 mg/cm, pH 值 5.8~6.5, 且对酸碱溶液的缓冲性能好。主要营养成分含有机质 58%~72%, 氮、磷、钾总量 1.8%~2.2%, 钙 27.3 mg/kg, 铁 71.34 mg/kg, 锰 71 mg/kg 及植物所需的其它微量元素, 营养成分全面, 且含有大量的有益微生物活性菌群, 对促进植物生长具有活化作用。主要性能特点是质地疏松, 保水、保肥、疏水透气性能好; 干不开裂、湿不积水、捏不成团、土不板结; 育苗移栽发根多、生长快、成活率高; 生物活性强, 抗病抗寒性能好。适用范围广, 用于城市绿化、园艺苗圃、草坪建植、大树移栽、屋顶花园、庭院盆栽, 并适宜无土栽培高档花木和无公害经济植物, 是生态园艺栽培的上好植料。这些“专用基质”是专业化公司把含有多种成分并且数量和结构各不相同的材料混合成完全一致的基质, 这是一个高度技术化的过程。要求设备、按配方操作的技工、配料、营养成分及湿润剂等条件, 最后还应控制好混合基质的一致性和均匀性。事实上只有少数种植者能实现对自配混合基质质量的控制, 这也是当前多数种植者选择购买高质量的专业生产的基质的原因。在应用专用基质时应注意以下问题: a. 对刚种植的植物浇水时适当加入一些肥料(N 源), 促进基质中有机质分解。b. 在临种植前购买基质, 不要过早购买, 因为储藏过程中会有养分和 pH 值的变化。现在进口育苗基质中的启动剂是为了使种苗生产者在使用基质的前两周内不用人工施肥, 储藏过久, 这部分营养会损失。c. 在使用前应当对每一批基质的 pH 值和 EC 值进行测试, 生产中可以根据栽培品种要求及时调整。d. 在花木栽植的全过程定期监测 pH 值和 EC 值的变化, 以保持基质对植物生长全过程的一致性。e. 栽培过程中如果及时监测每一次施用的肥水的 pH 值和 EC 值则更能保持基质理化性质的稳定性, 因为 pH 值升高, 基

质中的盐类成分能增加基质粘性, 会降低其通气透水性, 影响花木生长。

3.3.2 自配混合基质 实践生产中, 混配和筛选栽培基质时常采用两种方式。一种是通过控制相同的其它自然条件和管理措施的同时, 比较不同基质中植株生长的冠径、球根花卉的球径、显色的花蕾数、开花数量及其植株干重等农艺性状, 从而在栽培试验中筛选最佳基质。另一种是通过测定不同配方基质的理化性质结

合栽培试验筛选最佳基质, 从而确定某花木生长用培养土理化性质的量化指标, 如基质比重、容重、总孔隙度、大小孔隙比及基质 pH 值和 EC 值。这种方法可以给生产者提供更多选择培养土配料的范围, 通过控制基质理化性质达到正确选择培养土的目的。后一种方法适合生产规模大、有一定的研发能力和分析设备的生产者, 较第一种方法更加科学, 也有利于积极研发本地化的育苗和栽培基质。

表 3 不同植物设施栽培基质理化性质

| 植物 | 理化指标 | 容重 /g · cm ⁻³ | pH 值 | 非毛管孔隙度 /% | 总孔隙度 /% | 大小孔隙比 | EC 值 /mg · cm ⁻¹ |
|----------------------|------|--------------------------|---------|---------------------|---------|-----------------|-----------------------------|
| 组培生根苗 | | 0.1~0.8 | 7.4 | 36~37 | 66~67 | 1 : 0.8~1 : 1.5 | 0.6 |
| 仙客来播种 | | 0.20~0.21 | 5.5~6.5 | 14~18 | 65~60 | 0.3 : 1~0.4 : 1 | 1.2 |
| 仙客来栽培 | | 0.25 | 5.5~6.5 | 25.5 | 78.7 | 0.5 : 1 | 0.8 |
| 仙客来幼苗 | | 0.13 | 5.62 | 26.38 | 90.42 | 0.3 : 1 | 0.36 |
| 人参果 | | | 6.54 | 电导率 2.43 ms/cm | | | |
| 菊花(珍珠岩 : 蛭石 = 1 : 1) | | | 6.6 | 阳离子交换量 10.6 me/100g | | | |

4 基质理化性质研究及应用

与自然土壤不同, 培养土理化性质分析目前没有常规的独立的测定技术, 一些指标的调查和研究沿用自然土壤样本室内分析的技术原理。

评价栽培基质优劣常用的理化指标有基质容重、总孔隙度、通气孔隙度、含水量、pH 值和电导率(EC) 值。上述指标中含水量用烘干称重法测定; 容重计算采用土壤容重的概念公式(干基质重量除以容器体积) 得出; 基质 pH 值采用 PHS - 3CA 数字式 pH 计测定; 电导率(EC) 值采用日产便携式电导率测定仪测定。基质孔隙度的测定原理是: 在基质溶液达到饱和时, 栽培基质所吸收的水分作为总孔隙体积; 饱和后, 栽培基质在静置时自由渗出的水分作为非毛管孔隙体积, 总孔隙体积减去非毛管孔隙体积即为毛管孔隙体积。上述 3 个体积分别除以栽培基质所占体积即为 3 种不同的孔隙度。此系列方法原理简单易行, 容易掌握, 只要细心操作可以测定出比较满意的理化性质指标。通过测定或研究的几种花木设施栽培最适基质的理化性质指标, 为各地开发本地化的栽培基质提供参考。表 3 为不同植物设施栽培基质理化性质。

实际应用时应根据具体条件适当调整才能满足植物不同阶段生长要求。比如基质理化性质中的 pH 值和 EC 值属化学性质, 可通过栽培措施进行调控。而且 pH 值是一个动态系统, 任何一种在种植前或种植后加入到这个系统的物质都会影响到 pH 值, 其中对基质 pH 值影响最大的一个因素就是所用浇灌水的酸碱性, 因此, 在浇肥水前应控制 pH 值和 EC 值。例如栽培蝴蝶兰小苗时肥水 EC 值为 0.6~0.8, 中苗时为 0.8~1.0, 大苗时肥水 EC 值为 1.2~1.5, pH 值控制在 5.6~6.0 范围内。

基质其它的物理指标如含水量通过栽培调控, 容

重、总孔隙度及通气孔隙度通过选择不同基质材料进行配制混合以达到栽培要求。配制基质的材料基本分成三大类, 即为植物生长提供养分的肥源类材料如堆肥土、腐叶土、草炭土等; 用以提高基质通透性的粗粒物质如沙砾、陶粒、珍珠岩等; 还有用来做基本物质的园田土。实际生产中可分别选择肥源材料、粗粒物质和基本物质园田土进行组合筛选出符合目标栽培植物基质理化性质要求的栽培基质。

参考文献

[1] 吴志华. 花卉生产技术[M]. 北京: 中国林业出版社, 2003.
[2] 荆延德, 张志国. 栽培基质“一条龙”测定法[J]. 北方园艺, 2002(3): 18-19.
[3] 徐康, 杨露. 不同基质对仙客来生长开花的影响[J]. 浙江林业科技, 1998(5): 10-13.
[4] 焦德志. 菊花无土栽培基质的筛选[J]. 安徽农业科学, 2006, 34(7): 1341-1342.
[5] 毛洪玉. 不同基质材料对仙客来幼苗生长的影响[J]. 土壤通报, 2006(6): 543-545.

西瓜甜瓜死秧的原因有哪些

1 品种的抗病性差

2 气候因素

3 肥料比例不当

4 喷药防病不科学

西瓜、甜瓜喜高温、干燥的气候条件, 在这种环境下生产的西瓜甜瓜秧壮无病, 个大瓜甜, 而低温高湿的气候, 瓜秧易得病, 病害不易控制, 瓜秧死得早。

不上农家肥, 光上化肥, 氮肥施得偏多、磷钾肥缺乏植株抗性差, 易得病, 不好治。

用药不及时, 不定期喷药防治, 等到有了病再喷药防治, 病害容易蔓延, 防治难。