

不同栽培方式对含羞草生长发育与生理特性的影响

张仲新¹, 方正², 华珞¹, 常赞³, 李荣华⁴

(1. 首都师范大学 资源环境与旅游学院, 北京 100048; 2. 河北农业大学 河北省生物无机化学重点实验室,

河北 保定 071001; 3. 河北农业大学 资源与环境科学学院 河北 保定 071001; 4. 沧州师范专科学校 生物系, 河北 沧州 061001)

摘要: 研究了水培、基质、土壤栽培方式对含羞草的生长发育及生理特性的影响。结果表明: 水培能为含羞草的生长发育提供良好的生长环境, 其植株鲜重、叶片数、株高和冠幅等指标均高于基质栽培和土壤栽培, 且达到极显著水平; 水培含羞草的根系活力最强, 与土壤栽培相比达到极显著水平。

关键词: 栽培方式; 含羞草; 生长发育; 生理特性

中图分类号: S 681.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2009)03-0168-03

含羞草(*Mimosa pudica* L.), 原产于美洲热带地区, 以其叶片的感震性闻名, 在我国作盆栽植物栽培^[1]。含羞草以往多为土培, 但极易缺水并传染病害, 从而降低观赏性^[1]。无土栽培技术被列为 20 世纪对农业生产产生较大影响的高新技术^[2], 尤其是水培能提供充足、均匀的养分和水分, 管理方便, 植株生长速度快, 观赏品质好, 不易带病而深受消费者喜欢^[1]。该研究旨在探讨水培、基质栽培和土壤栽培对含羞草生长发育的适宜性, 从而为以后含羞草的无土栽培提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 供试材料

供试含羞草品种为‘巴西含羞草’, 种子购自河南恒芬花卉有限公司。将含羞草种子在 50℃ 的温水中浸泡 24 h, 再用 3% H₂O₂ 浸泡 10 min, 饱和 CaSO₄ (0.5%) 浸泡 30 min 灭菌, 种在泥炭:蛭石:珍珠岩=2:1:1 的基质里。待小苗长至 4~5 cm 时, 移栽到 10 cm×10 cm 底部有小孔的花盆中。缓苗待植株长至 7 cm 左右时, 选择株形正, 叶色鲜绿, 无病虫害与机械损伤的小苗进行试验处理。

1.2 试验地点与基本条件

试验在河北农业大学河北省生物无机化学重点实验室光照培养室进行。培养室保持通气良好, 光照强度 40 000 lx, 光照时间 10 h/d, 温度 20~25℃, 相对湿度

50%, 水培处理试验采用人工气泵全天通气。

1.3 试验设计与方法

1.3.1 试验设计 设 3 个处理, 分别为水培、基质栽培和土壤栽培 3 种栽培方式, 由于试验场地限制, 水培处理设 3 次重复, 基质栽培和土壤栽培分别设 5 次重复。基质配比为: 泥炭:蛭石:珍珠岩=2:2:1, 泥炭、蛭石和珍珠岩均购自保定动物园花卉市场, 土壤采自河北农业大学标本园, 基质和土壤用前均高压灭菌。试验营养液采用世界著名的 Hogland-Arnon 配方: Ca(NO₃)₂·4H₂O 0.9446 g/L, KNO₃ 0.6066 g/L, NH₄H₂PO₄ 0.1150 g/L, MgSO₄·7H₂O 0.4929 g/L, 微量元素采用通用配方: Na₂Fe-EDTA 399.68 mg/L, H₃BO₃ 2.863 mg/L, MnSO₄·4H₂O 2.119 mg/L, ZnSO₄·7H₂O 0.23 mg/L, CuSO₄·5H₂O 0.0749 mg/L, (NH₄)₆Mo₇O₂₄·4H₂O 0.0247 mg/L。营养液 pH 值用 1.0 mol/L HCl 及 1.0 mol/L NaOH 调整至 6.0。试验共进行 35 d。

1.3.2 试验方法 试验所用植株先用清水冲洗干净, 用 0.5% 的高锰酸钾浸泡 10~15 min 消毒, 再用蒸馏水冲洗干净后上盆处理。各处理先用蒸馏水进行脱盐处理 3 d, 之后水培处理, 每 5 d 更换 1 次营养液, 基质栽培和土壤栽培每 5 d 浇 1 次营养液, 每盆 50 mL, 若未到浇营养液时间, 基质栽培和土壤栽培出现缺水状况, 则浇以蒸馏水来补充水分。

1.3.3 试验指标测定及方法 每 7 d 测定 1 次鲜重、株高、冠幅、叶片数。试验结束时取样测定生理指标, 各指标的测定均参考邹琦先生的《植物生理学试验指导》。叶绿素(Chl)含量测定采用 95% 乙醇提取, 紫外分光光度法; 丙二醛(MDA)含量测定采用硫代巴比妥酸(TBA)法; 游离脯氨酸(Pro)含量测定采用分光光度法; 根系活力测定采用氯化三苯基四氮唑(TTC)法。

第一作者简介: 张仲新(1980-), 男, 河北鸡泽人, 在读博士, 研究方向为自然地理学。E-mail: happyzhangxin@yahoo.com.cn。

通讯作者: 方正(1963-), 男, 河北万全人, 博士, 研究员, 现主要从事植物营养研究工作。

基金项目: 河北省科技厅博士基金资助项目(00547001D-3)。

收稿日期: 2008-11-10

2 结果与分析

2.1 不同栽培方式对含羞草生长发育的影响

2.1.1 不同栽培方式对含羞草生物量的影响 花卉的植株鲜重可以表征花卉植株的整体长势状况,植株越重,表明花卉营养生长越旺盛,植株就越健壮。由表1可知,水培含羞草的鲜重增加量分别是基质栽培和土壤栽培的1.83倍和2.63倍,与基质栽培和土壤栽培相比均达到极显著水平,基质栽培与土壤栽培之间达到0.05显著水平;水培含羞草地上部分鲜重分别高出基质栽培和土壤栽培62.52%和105.56%,与基质栽培和土壤栽培相比达到极显著水平,基质栽培与土壤栽培之间差异显著;水培含羞草地下部分鲜重分别高出基质栽培和土壤栽培186.14%和1473.68%,与基质栽培和土壤栽培相比达到极显著水平,基质栽培与土壤栽培之间达到0.05显著水平。表明在水培的生长环境中,含羞草植株生长较健壮,这可以为提高含羞草的观赏品质提供有利保障。含羞草之所以在水培方式下生长较健壮,可能是由于水培方式能为植株的生长提供充足而均匀的养分与水分,而其它2种栽培方式尤其是土壤栽培的介质通透性差,有可能致使根系无法吸收到充足的养分与水分。

表1 不同栽培方式对含羞草生物量的影响

处理	鲜重增加/g	地上部分鲜重/g	地下部分鲜重/g	根/冠比
水培	13.55 a A	11.10 a A	2.89 a A	0.26 a A
基质栽培	7.39 b B	6.83 b B	1.01 b B	0.15 b B
土壤栽培	5.15 c B	5.40 c B	0.19 c C	0.04 c C

注:同列不同小写字母表示LSD多重比较达显著水平($P=0.05$),不同大写字母表示LSD多重比较达极显著水平($P=0.01$),下同。鲜重增加量为整个植株试验前后的质量差。

2.1.2 不同栽培方式对含羞草生物性状的影响 叶片的多少、冠幅的扩展度和株高的大小均影响到花卉的观赏性。由表2可知,水培含羞草的冠幅和株高与基质栽培和土壤栽培相比,均达到极显著水平,基质栽培和土壤栽培之间差异不显著。表明水培方式能够使含羞草叶片增多、冠幅扩展度增大和株高增高,从而提高观赏性;冠幅/株高比值较小,说明水培含羞草的株型比较匀称、优美,能够提高含羞草的观赏品质。

表2 不同栽培方式对含羞草形态指标的影响

处理	叶片数	冠幅/cm	株高/cm	冠幅/株高比
水培	473.7 a A	21.4 a A	24.9 a A	0.86 a
基质栽培	287.7 b B	15.1 b B	15.6 b B	0.97 a
土壤栽培	313.0 b B	13.3 b B	14.7 b B	0.90 a

2.2 不同栽培方式对含羞草部分生理指标的影响

2.2.1 不同栽培方式对含羞草根系活力的影响 根系活力是反映植物吸收能力的综合指标^[4],根系活力高,说明植株生长势强,对外界抗逆性强,根系活力低,说明植株生长势弱,对外界的抗逆性差^[5]。由表3可知,水培

和基质栽培的含羞草根系活力显著高于传统的土壤栽培,且水培与土壤栽培相比达到极显著水平,水培与基质栽培差异不显著。

表3 不同栽培方式对含羞草的根系活力的影响

处理	根系活力/ $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$
水培	4.0341 a A
基质栽培	3.8703 a AB
土壤栽培	3.5035 b B

2.2.2 不同栽培方式对含羞草叶片叶绿素含量、脯氨酸含量和丙二醛含量的影响 叶片是植物吸收光能和进行光合作用的主要场所,叶绿素含量的多少直接反应了植物吸收光能的能力^[4],同时,叶绿素含量常作为花卉观赏价值的指标^[1]。由表4可知,各处理的Chl. a/Chl. b比值等于或接近于3.0,表明取样是一致的。不同栽培方式之间的叶绿素a、叶绿素b和叶绿素总含量差异不显著;另外,在植株生长过程中,发现叶片颜色均是鲜绿色。脯氨酸作为植物渗透作用最为有效的物质,无论是干旱、冰冻、高温、低温和盐渍,还是其他的逆境因素都可造成植物体内的脯氨酸的大量积累^[6]。由表4可知,土壤栽培的脯氨酸含量最高,基质栽培的最低,基质栽培的脯氨酸含量与水培和土壤栽培之间均达到极显著水平。丙二醛(MDA)是膜脂过氧化的最终产物,其含量的变化直接反映了膜的伤害程度^[1],另外,丙二醛从膜上产生的位置释放后,可以与蛋白质、核酸反应,改变这些大分子的构型,或使之产生交联反应,从而丧失功能,还可使纤维素分子间的桥键松弛,或抑制蛋白质的合成。因此,丙二醛的积累可能对膜和细胞造成一定的伤害^[3]。由表4可知,土壤栽培的MDA含量最高,与水培和基质栽培均达到极显著水平;水培和基质栽培差异不显著。可见,在土壤栽培方式下,植株体内丙二醛含量的积累对含羞草的伤害要大于水培和基质栽培。

表4 不同栽培方式对含羞草叶片中叶绿素、脯氨酸和丙二醛含量的影响

处理	叶绿素/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$				脯氨酸含量/ $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$	丙二醛含量/ $\mu\text{mol} \cdot \text{g}^{-1}$
	Chl. a	Chl. b	Chl. (a+b)	Chl. a/Chl. b		
水培	3.8837 a	1.4498 a	5.3335 a	2.7 a	106.9713 b B	2.3188 a A
基质栽培	3.9698 a	1.3709 a	5.3407 a	3.0 a	92.0199 a A	2.0349 a A
土壤栽培	4.9458 a	1.7921 a	6.7379 a	2.8 a	139.5672 c C	3.2833 b B

3 讨论与结论

在同一配方营养液条件下,栽培方式不同,含羞草长势状况不同。水培方式能为含羞草提供充足、均匀的营养,基质和土壤通透性差,尤其是土壤紧实度较大,植株对养分吸收较难。在生物量和株高、冠幅方面,水培方式均明显优于基质栽培和土壤栽培。在水培方式下,含羞草根系生长受到的阻力小于基质栽培和土壤栽培,可以为根系伸展提供良好的条件;同时,水培方式为含羞草提供的养分和水分均匀,根系可以更加有效的吸收

利用其中的营养物质。由试验可知, 水培方式下含羞草根系活力和地下部鲜重均大于基质栽培和土壤栽培。脯氨酸是植物渗透作用最为有效的物质, 在逆境条件下, 植株体内会有大量的积累。在该试验不同栽培方式下, 含羞草植株体内均有不同程度的积累, 以土壤栽培最高。可能是由于土壤紧实导致根系生长不良造成。丙二醛(MDA)是膜脂氧化的最终产物, 其含量可以反映植物遭受逆境伤害的程度。该试验结果表明, 土壤栽培的含羞草植株体内丙二醛含量与其它 2 种栽培方式相比, 均达到极显著水平, 说明在土壤栽培方式下, 植株体内丙二醛含量的积累对含羞草的伤害要大于水培和基质栽培。

综上所述, 在水培、基质栽培和土壤栽培 3 种栽培方式下, 水培能为含羞草的生长发育提供良好的生长环

境, 其植株鲜重、叶片数、株高和冠幅等指标均高于基质栽培和土壤栽培, 根系活力也较强, 这可以促进植株的快速生长, 避免有害物质的过度积累而影响观赏性。

参考文献

- [1] 张仲新, 方正, 李英丽. 不同营养液水培对含羞草生长发育的影响[J]. 园艺学报, 2007, 34(4): 1037-1040.
- [2] 张彦, 方正, 李英丽, 等. 水培条件下不同通气时间对新几内亚凤仙生长发育的影响[J]. 河北农业大学学报, 2006, 7(4): 23-26.
- [3] 邹绮. 植物生理学实验指导[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000.
- [4] 姜超英, 陈伟, 李继新, 等. 不同育苗方式对烟株生长及烟叶品质的影响[J]. 作物杂志, 2006(4): 15-18.
- [5] 张志国, 李新举. 新几内亚凤仙工厂化生产[J]. 中国花卉园艺 2002(11): 22-23.
- [6] 池春玉, 丁国华, 连永权, 等. 低温胁迫对三种冷季型草坪草脯氨酸含量及膜透性的影响[J]. 中国农学通报, 2007, 23(1): 101-104.

Effects of Different Culture Methods on Growth Development of *Mimosa pudica* L.

ZHANG Zhong-xin¹, FANG Zheng², HUA Luo¹, CHANG Zan³, LI Rong-hua⁴

(1. Capital Normal University Resource Environment and Tour Institute, Beijing 100037, China; 2. Key Laboratory of Bio-inorganic Chemistry of Hebei Agricultural University of Hebei Baoding, Hebei 071001, China; 3. Resource and Environment institute, Agricultural University of Hebei Baoding, Hebei 071001, China; 4. Department of Biology, Cangzhou Teachers College, Cangzhou, Hebei 061001, China)

Abstract: Pot experiments were conducted to study effects of hydroponics, substrate culture and soil culture on the growth, development and of *Mimosa pudica* L. The results indicated that hydroponics can provide benign environment for the growth and development of *Mimosa pudica* L. The indexes of hydroponics, such as plant fresh weight, leaves number, height and crown diameter, were extremely markedly greater than substrate culture and soil culture. The root activity of hydroponics was the highest, and significantly higher than soil culture.

Key words: Culture method; *Mimosa pudica* L.; Growth and development; Physiological characteristic

怎样看天施肥

在一定的范围内, 温度越高, 土壤有机质分解转化的速度越快, 作物对养分吸收的能力也越强。例如尿素施用后, 在 10℃ 时, 需要 7~10 d 才能见效, 而在 20℃ 时, 4~5 d 就可以见效。所以寒冷地区的早春追肥应适当早施, 最好选用硝态氮、铵态氮等速效性化肥。

光照影响光合作用和作物对养分的吸收利用。在光照不足, 多施氮

而又缺钾的条件下, 作物容易倒伏和感染病虫害。

降水和灌水条件对施肥也有影响。肥料养分溶于水才能被作物吸收利用, 土壤水分还能调节土壤通气状况。因此天气干旱时肥料难以施用和发挥作用, 但雨水或灌水太大也不好, 容易造成土壤养分流失。在长期积水条件下, 还会产生有害物质, 造成烂根, 所以大雨后要及时排涝并适

当补施肥料。

中国各地区间气候差异是温度、光照、降水条件的综合反映。在风调雨顺的年份或地区, 可以适当增加施肥量, 以充分发挥肥料的增产潜力。

如有灌水条件, 可趁晴天中午或中午以后天气较暖和的时候轻灌一次水。如有缺肥征兆, 也可结合灌水施点氮肥, 但因小麦根系活动能力较弱, 施肥量不能太大, 尿素 5 kg/667m² 即可。如果播麦前整地不平, 在灌不上水的地方也会发生点片冻害, 所以还要提高整地质量。