

保水剂和泥炭对电导率降低效应及对木槿耐盐胁迫的影响

魏 胜 林

(苏州大学 金螳螂城市建设学院 江苏 苏州 215123)

摘 要: 为研究构建在盐渍化土壤地区栽培园林观花树木的栽培技术, 以 170 mmol/L 的 NaCl 液为盐渍处理液进行盆栽试验。结果表明: 保水剂和泥炭 2 种材料降低电导率的效应与其用量有关。在试验条件下, 与对照相比 80~100 mg 的保水剂对电导率有显著的降低效应 ($P < 0.05$); 500~1 250 mg 的泥炭对电导率也有显著的降低效应 ($P < 0.01$); 保水剂 (20~100 mg) 和泥炭 (250~1 250 mg) 联用比对照电导率均有显著的降低效应 ($P < 0.01$); 1.5 g 保水剂 (重量比 0.1%) + 12% 泥炭 (体积比) 联用能显著降低盐液处理盆土的电导率 ($P < 0.05$)。适量的保水剂与泥炭联用还能提高开花数, 促进枝生长, 提高茎和叶的鲜重和干重。

关键词: 泥炭; 保水剂; 电导率; 木槿; 盐胁迫

中图分类号: S 482.99 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2009)03-0174-04

盐碱土是一类由氯化盐、碳酸盐、硫酸盐、硝酸盐等可溶性盐类在土壤表层重新分配、迁移和积累而形成的土壤类型。全球约 $1.5 \times 10^9 \text{ hm}^2$ 的土地中有 23% 的盐土^[1], 我国约有 2 000 万 hm^2 盐碱土和 700 万 hm^2 的盐化土壤, 主要分布在北方和沿海地区^[2]。当前, 我国的一些城市正在创建生态园林城市, 对于盐渍化城市来说, 研究园林植物耐盐胁迫栽培技术及材料极为重要。近几年, 有关园林植物耐盐性研究主要以 NaCl 为胁迫盐, 以国槐、杨树、苹果为试材, 以叶气孔开度和导度、膜脂类变化、盐胁迫引起的离子平衡吸收等为主要内容^[3-5]。就可能应用的经济适用的耐盐材料而言, 泥炭具有天然、多孔、吸附性强、微酸性、无副作用、成本低等特点被视为降低或改良盐渍土壤的常用材料^[6-7]; 高分子聚合物—保水剂, 由于具有超强的反复吸水性、改良土壤的气相、副作用较小等特点, 近年来也被视为土壤的改良剂^[8,9]。以保水剂和泥炭为材料, 针对园林观花树木适应盐渍化地区生长的应用栽培技术为目标的研究还尚未见报道。该试验以花期长、园林常用树木“木槿”为试材, 以保水剂和泥炭为材料, 研究保水剂和泥炭降低电导率的效应; 研究保水剂和泥炭对木槿耐盐胁迫及其对木槿生长和开花的影响, 为园林观花树木应用于我国北

方和沿海地区城镇的生态园林建设提供栽培技术支持或依据。

1 材料与方法

1.1 材料

试验所用的材料为“大花红花木槿”品种 (*Hibicus syriacus* L)。母株枝条采自苏州大学本部校园。扦插苗于 2005 年 5 月 29 日在苏州大学城市科学学院北校区园艺场苗床扦插。木槿苗装盆时间为 2005 年 12 月 10 日。每株木槿保留 4 个健壮芽发育成枝。泥炭为东北优质泥炭, 由浙江大禾花卉有限公司提供。保水剂由青岛开达实业(集团)有限公司生产的 KD-1 型吸水树脂。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 对照: 苏州大学城市科学学院北校区园艺场苗圃 10~20 cm 表层栽培的园土土壤; 处理 1: NaCl (170 mmol/L, 500 mL); 处理 2: 1.5 g 保水剂 (重量比 0.1%) + NaCl (170 mmol/L, 500 mL); 处理 3: 1.5 g 保水剂 (重量比 0.1%) + 4% 泥炭 (体积比) + NaCl (170 mmol/L, 500 mL); 处理 4: 1.5 g 保水剂 (重量比 0.1%) + 8% 泥炭 (体积比) + NaCl (170 mmol/L, 500 mL); 处理 5: 1.5 g 保水剂 (重量比 0.1%) + 12% 泥炭 (体积比) + NaCl (170 mmol/L, 500 mL)。NaCl 溶液的处理方法是按 250 mL 分 2 次施入盆土中。上盆时对木槿扦插苗的枝和根进行短截处理, 使各处理试材基本保持一致。花盆为口径 21 cm 的泥烧盆, 每盆 1 株, 3 个重复, 共 18 盆。将盆栽试材置于玻璃温室内培养。试材生长期间各处理的水分管理条件相同。

1.2.2 保水剂降低电导率的测定方法 盐胁迫处理液

作者简介: 魏胜林 (1958-), 男, 安徽巢湖人, 博士, 教授, 现从事园林规划设计与植物生理研究工作, 已发表相关论文 20 余篇。
E-mail: slwei@suda.edu.cn

基金项目: 苏州大学引进人才资助项目 (BW138502)。

收稿日期: 2008-11-10

是浓度为 170 mmol/L 的 NaCl 溶液。保水剂处理为: 对照(0 mg), 处理 1(20 mg), 处理 2(40 mg), 处理 3(60 mg), 处理 4(80 mg), 处理 5(100 mg)。对各处理加 170 mmol/L 的 NaCl 溶液 10 mL, 静置 24 h 后过滤, 对滤液用 DDS-11A 型电导仪(雷磁仪器厂)测定其电导率。3 次重复。

1.2.3 泥炭降低电导率测定方法 盐溶液浓度为 170 mmol/L 的 NaCl 溶液。泥炭处理为: 对照(0 mg), 处理 1(250 mg), 处理 2(500 mg), 处理 3(750 mg), 处理 4(1 000 mg), 处理 5(1 250 mg)。对各处理加 170 mmol/L 的 NaCl 溶液 15 mL, 静置 24 h 后过滤, 对滤液用 DDS-11A 型电导仪测定电导率。3 次重复。

1.2.4 泥炭和保水剂联用降低电导率的测定方法 盐溶液浓度为 100 mmol/L 的 NaCl 溶液。泥炭和保水剂联用处理为: 对照(保水剂 0 mg+泥炭 0 mg); 处理 1(保水剂 20 mg+泥炭 250 mg); 处理 2(保水剂 40 mg+泥炭 500 mg); 处理 3(保水剂 60 mg+泥炭 750 mg); 处理 4(保水剂 80 mg+泥炭 1 000 mg); 处理 5(保水剂 100 mg+泥炭 1 250 mg)。对各处理加 100 mmol/L 的 NaCl 溶液 15 mL, 静置 24 h 后过滤, 对滤液用 DDS-11A 型电

导仪测定电导率。3 次重复。

1.2.5 盆土电导率测定方法 取各处理花盆 4 cm 深盆土 5 g, 加 10 mL 蒸馏水, 静置 72 h 后过滤, 对各处理滤液用 DDS-11A 型电导仪测定电导率。

1.2.6 枝生长量, 茎叶鲜、干重、开花数的统计方法均为常规统计方法。显著性分析采用 *t* 检验。

2 结果与分析

2.1 保水剂用量对电导率降低的影响

如图 1 所示, 合适用量的保水剂对降低电导率有明显的作用, 但其降低效应的显著性与保水剂的用量有关。处理 4 和处理 5 与对照相比降低电导率有显著作用($P<0.05$); 处理 1、处理 2、处理 3 的 3 个处理与对照相比电导率依次分别降低 0.87%, 2.36%, 3.06%。

2.2 泥炭用量对电导率降低的影响

如图 2 所示, 泥炭用量对降低电导率也有明显的作用, 但其降低的效应也与泥炭的用量有关。250 ~ 1 250 mg 的泥炭对盐溶液的电导率总体呈降低趋势, 其中处理 1 与对照相比达显著水平($P<0.05$), 降低 2.92%。处理 2 至处理 5 的 4 个处理与对照相比均达到极显著水平($P<0.01$), 分别降低 3.65%、4.38%、4.38%和 5.11%。

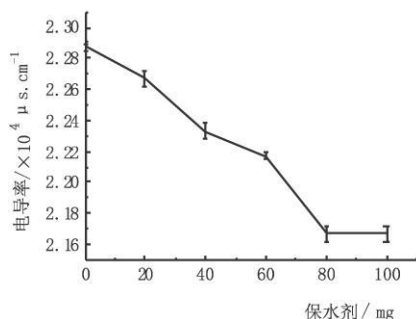


图 1 保水剂用量对电导率的影响

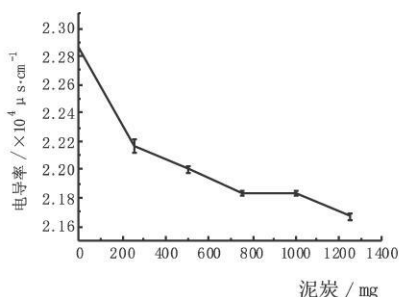


图 2 泥炭用量对电导率的影响

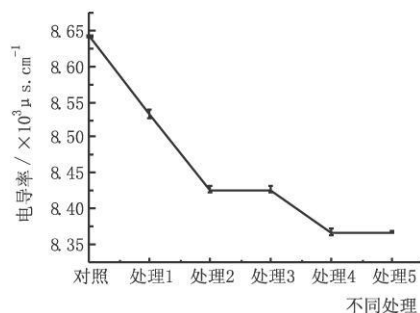


图 3 保水剂和泥炭联用对电导率的影响

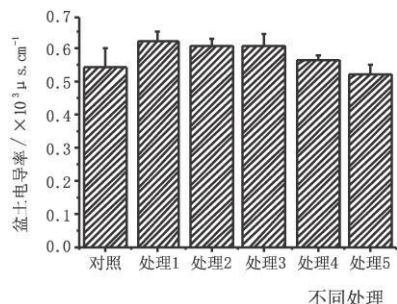


图 4 保水剂和泥炭联用对盆土电导率的影响

2.3 保水剂与泥炭联用对电导率的降低效应

如图 3 所示, 保水剂与泥炭联用对降低电导率有明显的作用, 但其降低的效应也与保水剂与泥炭联用的用

量有关。各处理与对照相比降低效应均达到极显著水平($P<0.01$)。

2.4 保水剂与泥炭联用对盆土电导率的影响

从图 4 看出, 处理 1 与对照相比电导率显著提高($P<0.05$), 盆土电导率提高 14.73%。处理 2、处理 3、处理 4 与处理 1 相比盆土电导率虽依次降低 2.09%、2.73%、8.51%, 但均没达到显著水平。仅有处理 5 与处理 1 相比盆土电导率有显著性降低($P<0.05$), 降低 15.41%, 与对照相比降低 3.13%。

2.5 保水剂与泥炭联用对木槿在盐胁迫条件下开花数的影响

从表 1 看出, 处理 1 与对照相比开花数降低了 18.75%, 表明盐胁迫条件对木槿开花有抑制作用, 这与盐胁迫条件下木槿根际土壤电导率被提高有关。处理

2~5的各处理与处理1相比木槿的开花数依次增加了61.54%、69.23%、107.69%、123.08%，这些结果表明保水剂和泥炭联用对木槿在盐胁迫条件下的开花有促进作用，这与盐胁迫条件下保水剂和泥炭联用能明显降低木槿根际土壤电导率有关。

表1 保水剂与泥炭联用对木槿在盐胁迫条件下开花数的影响

处理	开花总数
对照	16
处理1	13
处理2	21
处理3	22
处理4	27
处理5	29

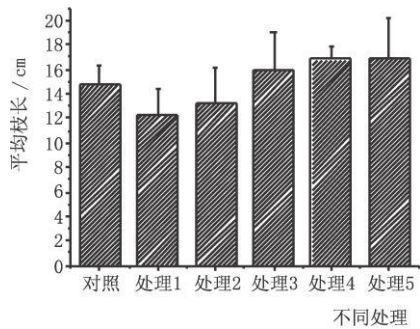


图5 保水剂和泥炭联用对平均枝长的影响

2.6 保水剂与泥炭联用对木槿在盐胁迫条件下枝生长的影响

从图5看出，合适用量的保水剂或保水剂和泥炭联用能缓解盐胁迫环境对木槿枝条生长的抑制。与处理1相比，处理2、处理3、处理4和处理5枝条的生长量依次增加6.87%、29.53%、36.48%和36.63%。而与对照相比处理1的枝条生长却降低了15.95%，这表明盐胁迫条件下的电导率的增加对木槿枝条生长也有明显的抑制作用。

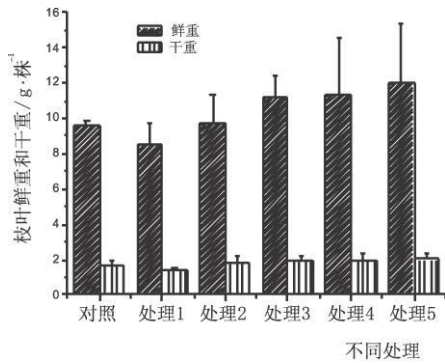


图6 保水剂和泥炭联用对枝叶鲜重和干重的影响

2.7 保水剂与泥炭联用对木槿在盐胁迫条件下枝叶干重、鲜重的影响

保水剂与泥炭联用对木槿枝叶干重、鲜重的影响如

图6，合适用量的保水剂和泥炭联用能增加盐胁迫条件下栽培的木槿的枝叶鲜重和干重。与盐胁迫的处理1相比，处理2、处理3、处理4、处理5的4个处理的平均枝叶鲜重依次增加14.22%、30.78%、33.10%、40.44%；干重依次增加33.69%、37.43%、41.09%、44.68%。

3 讨论

从试验得出的主要结果看，保水剂和泥炭作为单一材料应用或联合应用均有不同程度地降低NaCl引起的电导率增加作用；对由电导率增加引起的木槿根际盐胁迫的盆土而言，这种降低效应与2种材料联用的用量有关，在试验条件下仅1.5g保水剂(重量比0.1%) + 12%泥炭(体积比)联用对降低盆土电导率有显著效应。这一试验结果为盐渍化土壤栽培观花树木-木槿构建栽培技术提供了试验依据和参考。保水剂材料具有一定的降低电导率或盐胁迫作用，这与保水剂高分子材料特有的网状结构的分子结构有关，其分子结构内部的丙烯酸链状结构具有较大的内部空间与带电基团的静电吸附作用相结合有吸附、束缚和离子交换作用。NaCl溶液中的Cl⁻、Na⁺等离子能被保水剂上的离子交换或络合，或以“包裹”方式把离子包裹起来，因而具有一定的降低电导率值作用^[9]。泥炭也具有明显的降低电导率或盐胁迫作用，这与泥炭的有机质、腐殖酸含量高，纤维含量丰富，疏松多孔，表面积大，吸附螯合能力强，有较强的离子交换能力和盐分平衡控制能力，具有较强的抗盐渍的作用有关^[9]。合适用量的保水剂和泥炭联用能促进在盐胁迫条件下栽培的木槿的枝生长，茎和叶的鲜、干重及开花数量与保水剂和泥炭联用能有效降低木槿根系环境的盐渍化程度有直接关系^[10]。

参考文献

[1] 颜宏 赵伟, 盛艳敏 等. 碱胁迫对羊草和向日葵的影响[J]. 应用生态学报, 2005, 16(8): 1497-1501.

[2] 祁栋灵, 韩龙植 张三元. 水稻耐盐/碱性鉴定评价方法[J]. 植物遗传资源学报, 2005, 6(2): 226-231.

[3] 张川红, 尹伟伦 沈应柏. 盐胁迫对国槐与核桃气孔的影响[J]. 北京林业大学学报, 2002, 24(2): 1-5.

[4] 张川红, 尹伟伦 沈漫. 盐胁迫对国槐和中林46杨幼苗膜脂的影响[J]. 北京林业大学学报, 2002, 24(5/6): 89-95.

[5] 夏阳 梁慧敏, 束怀瑞 等. 几种肥料根际施用对盐胁迫下苹果矿质营养平衡的影响[J]. 园艺学报, 2005, 32(1): 6-10.

[6] 林军章, 刘森, 杨翔华 等. 泥炭在农业上的应用[J]. 矿产保护与利用, 2004, 6(3): 24-27.

[7] 李刚 张乃明, 毛昆明 等. 大棚土壤盐分累积特征与调控措施研究[J]. 农业工程学报, 2004, 20(3): 44-47.

[8] 张永 宋西德, 周锋利 等. 保水剂及其在我国林业生产中的应用[J]. 杨凌职业技术学院学报, 2003, 4(2): 33-35.

[9] 黄占斌, 夏春良. 农用保水剂作用原理研究与发展趋势分析[J]. 水土保持研究, 2005, 12(5): 104-106.

[10] 迟永刚, 黄占斌, 李茂松. 保水剂与不同化学材料配合对玉米生理特性的影响[J]. 干旱地区农业研究, 2005, 23(6): 132-136.

^{60}Co - γ 射线辐照对蝴蝶兰原球茎生长的影响

张相锋, 任艳丽, 尚天翠, 张 维

(新疆伊犁师范学院 化学与生物科学学院, 新疆 伊宁 835000)

摘 要:以 ^{60}Co - γ 射线为辐射源, 采用不同剂量(15、20、25、30、60、90、120 Gy)进行处理, 观察并分析了 γ 射线对蝴蝶兰原球茎存活率、增殖率和分化率的影响。结果表明: 低剂量辐射对蝴蝶兰原球茎生长情况影响不大, 但是, 高剂量处理后, 其存活率、增殖系数和分化率均明显下降。初步确定了 ^{60}Co - γ 射线对蝴蝶兰原球茎的半致死剂量($\text{LD}_{50}=50\sim68\text{ Gy}$), 为蝴蝶兰辐射育种提供了重要的参考依据。

关键词:蝴蝶兰; 原球茎; 辐射; 半致死剂量

中图分类号:S 682.31; Q 947.8 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2009)03-0177-04

辐射诱变作为一种有效的育种手段在花卉培育与改良中显示了极为重要的作用^[1]。目前诱变育种在蝴蝶兰育种中的贡献主要是诱导产生多倍体与基因缺失突变, 使植物具有植株粗壮、花朵硕大、花色艳丽、叶质增宽增厚、适应性增强及次生代谢物积累提高等特点^[2]。辐射诱变中一般采用半致死剂量(Half lethal

dose, LD_{50})作为最佳诱变剂量。试验首次以蝴蝶兰原球茎作为辐照材料, 通过对蝴蝶兰原球茎辐射后存活率、增殖系数和分化率的分析, 探讨了 ^{60}Co - γ 射线对蝴蝶兰原球茎的半致死剂量。

1 材料与方法

1.1 材料

从蝴蝶兰(*Phalaenopsis*)(由吉林省国联花卉公司提供)成熟种子诱导出原球茎(Protocorm-like bodies, PLBs), 继续继代增殖2~3代, 将稳定且正常生长的原球茎作为辐射研究的材料。

第一作者简介:张相锋(1976), 男, 硕士, 助教, 现主要从事细胞生物学的教学和科研工作。E-mail: zxfygs@yahoo.com.cn.
收稿日期:2008-10-10

Effects of Water Retaining Agent and Peat on Reduce Conductivity and Stress Salt Tolerance of *Hibiscus Syriacus*

WEI Sheng-lin

(School of Golden Mantis City Construction, Soochow University, Soochow, Jiangsu 215123 China)

Abstract: In order to study the cultivation technique of garden ornamental flower trees in the area of salinized soil, a pot experiment was taken under NaCl stress (170 mmol/L). The results showed that effects of lower salt stress had relations with dosage of two kinds of material which were water retaining agent and peat. In condition of the experiment, 80~100 mg water retaining agent had significant lower effect on conductivity than that of the control ($P<0.05$). 500~1250 mg peat had significant lower effect on conductivity than that of control also ($P<0.01$). The coalition of 20~100 mg water retaining agent and 250~1250 mg peat had significant lower effect on conductivity than that of the control ($P<0.01$). Conductivity of potted soil which was treated by NaCl could also reduced significantly ($P<0.05$) with suitable coalition 1.5 g of water retaining agent (w/w ratio 0.1%) + 12% peat (v/v ratio). Number of flowers, fresh weight and dry weight of stems and leaves were increased, growth of stems were advanced by suitable coalition water retaining agent and peat.

Key words: Peat; Water retaining agent; Conductivity; *H. syriacus*; Salt stress