

盐胁迫对刚毛柽柳生长的影响

董兴红¹, 岳国忠²

(1. 河北省农林科学院 金太阳公司, 河北 石家庄 050051; 2. 河北科技师范学院, 河北 秦皇岛 066000)

摘要: 通过对刚毛柽柳盆栽苗不同浓度盐 (NaCl) 处理, 分析盐胁迫对生长的影响。结果表明: 随着盐浓度升高, 刚毛柽柳盐胁迫症状明显, 成活率下降, 高增长受到抑制; 耐盐能力为 2.5%; 根系活力随着盐浓度增大有一个先升高再降低的过程。

关键词: 刚毛柽柳; 盐胁迫; 生长

中图分类号: S792.12 文献标识码: A 文章编号: 1000-7091(2010)增刊-0154-02

Effects on Growth of *Tamarix hispida* Willd under Salt Stress

DONG Xing-hong¹, YUE Guo-zhong²

(1 Hebei Gold Sun Company, Shijiazhuang 050051, China

2 Hebei Normal University of Science and Technology, Qinhuangdao 066000 China)

Abstract In this article, effects of different NaCl treatments on growth of the cuttage seedling of *Tamarix hispida* Willd were studied. The results showed that the survival rate and high growth were decreased with the increasing NaCl and the salt tolerance ability was about 2.5%. The roots activity increased at first and then decreased.

Key words *Tamarix hispida* Willd; Salt stress; Growth

刚毛柽柳 (*Tamarix hispida* Willd) 为柽柳科柽柳属植物, 根系发达, 适生范围广, 极耐盐碱, 花红紫色, 花期 8-9 月, 是盐碱地区公路绿化、生态恢复的优良树种。对于刚毛柽柳的研究工作, 多集中在抗旱方面和群落生态研究上, 耐盐性研究较少。本研究通过盆栽耐盐试验, 分析盐胁迫对刚毛柽柳生长的影响, 为我省盐碱地绿化提供必要的试验数据。

1 材料和方法

1.1 材料

试验用苗为刚毛柽柳一年生扦插苗, 插条采自河北省滨海农业研究所实验基地, 本试验在河北省农科院温室内进行。2010 年 5 月初, 选择长势一致、生长健壮的一年生扦插苗, 用砂子作为单一基质, 进行盆栽, 浇灌 Hoagland 营养液。等盆栽苗缓苗后, 再进行盐处理。

1.2 试验设计

试验设 7 个盐处理水平 (分析纯 NaCl): 0 (CK), 0.5%, 1.0%, 1.5%, 2.0%, 2.5%, 3.0%, 3.5%, 每个处理 5 次重复。考虑到植物对盐浓度有

一个适应过程, 避免一次性浇盐水导致应激效应 (Shock) 死亡, 本试验采用逐步提高盐浓度的方法。从 2010 年 6 月 13 日开始, 每 3 d 提高 0.5% 盐浓度, 2010 年 6 月 30 日达到设计浓度后, 开始观测, 2010 年 7 月 30 日结束, 试验时间为 30 d。处理后 6, 12, 18, 24, 30 d 测定成活率、植株生长量, 观察盐胁迫症状。30 d 后破坏性取样, 测定根系活力。盐处理期间需确保接受正常日照, 避免浇灌、雨淋等水分摄取。

1.3 测定方法

存活率: $\text{存活率} = (\text{存活株数} / \text{总株数}) \times 100\%$; 相对生长量: $\text{相对生长量} = (\text{试验结束时植株高度} - \text{试验开始时植株高度}) / \text{试验开始时植株高度}$; 测定根系活力: TTC 法^[1]。

2 结果与分析

2.1 盐胁迫对成活率、高生长及盐胁迫症状的影响

植物的耐盐性一般用存活阈值来衡量。存活阈值是指植株生长在一定盐浓度的土壤中, 植株死亡数超过 50% 时的土壤盐浓度^[2]。本试验目的是为

了筛选适合盐碱土的绿化植物, 考虑到绿化效果, 侧重于植物的成活和生长状况, 以存活阈值这一指标并结合植物的生长状况来初步确定植物的耐盐能力。表 1 表明, 随着盐浓度升高, 刚毛柽柳盐胁迫症状明显, 成活率下降, 高增长受到抑制。分析认为: 刚毛柽柳的耐盐能力在 2.5% 左右; 适宜生长在含

盐量不超过 1.0% 的土壤中; 极限值为 3.0% ~ 3.5%。根据我国及有关区域盐碱土分级标准, 结合我省情况, 盐碱土含盐量大于 0.6% 就属于盐土, 绝大部分植物难以成活, 刚毛柽柳在含盐量 2.5% 土壤中, 成活率能达到 60%, 说明它是一种强耐盐植物。

表 1 NaCl 胁迫对成活率、相对生长量及盐胁迫症状的影响

Tab 1 Effects on the survival rate, relative growth and growth character under NaCl stress

| NaCl 处理 /% | 成活率 /% | 相对生长量 / cm | 盐胁迫症状 |
|----------------|------------------|-----------------|------------------|
| NaCl treatment | Survival percent | Relative growth | Growth character |
| CK | 100 | 18.1A | 生长正常、叶色浓绿、萌蘖新枝 |
| 0.5 | 100 | 15.8B | 生长正常、叶色浓绿、萌蘖新枝 |
| 1.0 | 100 | 13.3C | 生长正常、叶色浓绿 |
| 1.5 | 100 | 8.4D | 生长较慢、叶色较绿 |
| 2.0 | 80 | 6.8D | 生长较慢、叶色较绿 |
| 2.5 | 60 | 3.1E | 生长不良、叶色黄绿、顶端萎蔫 |
| 3.0 | 20 | 0.9F | 茎绿色, 叶片全部枯黄 |
| 3.5 | 0 | - | 植株枯黄、萎蔫死亡 |

注: - 表示植株死亡。 Note: - Indicated plant death.

2.2 盐胁迫对根系活力的影响

根系活力泛指根系的吸收、合成、氧化和还原能力等, 是一种客观反映根系生命活动的生理指标^[3]。TTC 还原能力测定的是与呼吸有关的琥珀酸脱氢酶的含量, 所以 TTC 还原能力与呼吸作用有一定的相关性^[4]。由图 1 看, 随着盐浓度的提高, 根系活力呈现先增加后下降的趋势。在 0.5% 浓度时, 根系活力升高, 随着盐胁迫的加重, 活力下降。

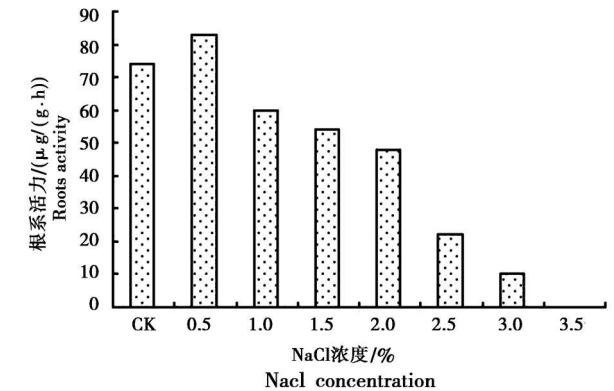


图 1 NaCl 胁迫对根系活力的影响

Fig 1 Effect of roots activity under NaCl stress

综合以上结果, 分析盐胁迫对地上茎叶部分和地下根系部分的影响。从两者的变化趋势可以看出, 高增长随着盐胁迫增大一直呈下降趋势, 在低盐环境下也没有改变, 而根系活力呈现先增加后下降的趋势, 说明根系与茎叶对于盐胁迫的反应不同

步的, 尤其是在 1.0% ~ 2.0%, 根系活力变化不大, 而高生长量却下降了约一半, 说明盐胁迫对地上部分的影响要大于根系受到的影响, 茎叶对盐胁迫更为敏感。

3 结论

随着盐浓度升高, 刚毛柽柳盐胁迫症状明显, 成活率下降, 高增长受到抑制。刚毛柽柳的耐盐能力在 2.5% 左右; 适宜生长在含盐量不超过 1.0% 的土壤中; 极限值在 3.0% ~ 3.5%。刚毛柽柳在低盐 (0.5% 左右) 环境下, 根系活力加强; 当盐浓度超过一定阈值时, 根系活力开始下降。盐胁迫对地上部分的影响要大于根系受到的影响, 即茎叶比根系对盐胁迫更敏感。

参考文献:

[1] 袁晓华, 杨中汉. 植物生理生化实验 [M]. 北京: 高等教育出版社, 1983: 128-133.
[2] 赵可夫, 范海. 盐生植物及其对盐渍生境的适应生理 [M]. 北京: 科学出版社, 2005.
[3] 刘海龙, 郑桂珍, 关军锋, 等. 干旱胁迫下玉米根系活力和膜透性的变化 [J]. 华北农学报, 2002, 17(2): 20-23.
[4] 马建华, 郑海雷, 赵中秋, 等. 植物抗盐机理研究进展 [J]. 生命科学研究, 2001, 3: 175-179.