

水分胁迫对美人松幼苗生长的影响

朱楠, 郭太君

(吉林农业大学 园艺学院, 吉林 长春 130118)

摘要:为探讨美人松对水分胁迫的适应性,以美人松二年生实生幼苗为试验材料,研究不同土壤含水量对美人松株高、茎粗及根冠比的影响。结果表明:除土壤含水量达到饱和时对美人松的株高生长无显著影响,其它水分胁迫均明显抑制美人松幼苗株高生长,且水淹胁迫抑制程度大于干旱胁迫。水淹胁迫对美人松茎粗生长影响不显著,其抑制程度小于干旱胁迫。水分胁迫对美人松根冠比无显著影响。

关键词:美人松;水分胁迫;幼苗生长

中图分类号:S791

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2014)07-0084-02

美人松(*Pinus sylvestris* Linn. var. *sylvestris*), 松科松属, 常绿乔木, 是欧洲赤松的一个地理变种, 又名长白松、长白赤松、长果赤松^[1]。美人松原产于长白山北坡, 是山地中群落优势树种, 美人松主干笔直, 高大挺拔, 树形美观, 尤其奇特的是树干下部棕黄色, 上部金黄色, 叶浓绿, 姿势优美, 是公园、庭院、工厂和草坪绿化重要树种。虽然其生态价值、经济价值较高^[2], 但关于美人松的研究多集中在引种^[2-4]和生理变化^[5-8]等方面, 而国内外对美人松的抗逆性研究相对较少。

美人松所分布的地区降雨较多^[9], 是一个湿润环境, 而作为园林应用树种, 其所处的是一个干旱与半干旱的环境, 不同于美人松自然生境。因此, 研究以美人松为材料, 通过人工控制水分来研究水分胁迫对美人松生长的影响, 旨在为美人松在城市栽培及应用提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料

供试材料为长白松二年生实生苗, 由吉林省二道林业局两江林场提供。供试盆栽用盆, 盆高 12.5 cm、口径 15.5 cm、底径 12.0 cm。盆土基质选用园土: 腐殖质 = 2:1 混合, 每盆装土约 1 500 g, 同时取土样测定含水率以确定实际装入干土重。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 试验于 2012 年 4 月在吉林农业大学园艺试验基地进行, 2012 年 7 月 1 日从盆栽苗中选取植株整齐、条件一致的苗进行水分胁迫。共设 7 个处理, 分别为处理 1: 对照(CK), 土壤相对含水量 75%; 处理 2: 土壤相对含水量

55%; 处理 3: 土壤相对含水量 45%; 处理 4: 土壤相对含水量 35%; 处理 5: 土壤相对含水量达到饱和; 处理 6: 半水淹即水淹没花盆的一半; 处理 7: 全水淹即水将花盆全部淹没。其中处理 2、处理 3 和处理 4 为干旱胁迫处理, 处理 5、处理 6 和处理 7 为水淹胁迫处理。每处理 15 株苗木, 3 次重复。水分胁迫共 75 d, 土壤相对含水量以田间持水量为基准, 采用称重法进行测量。

1.2.2 测定项目及方法 株高: 采用米尺在开始胁迫时与试验结束所测的结果之差; 茎粗: 采用游标卡尺在开始胁迫时与试验结束所测的结果之差; 根冠比: 试验结束后取出植株用自来水洗干净, 再用去离子水洗净全植株并用吸水纸吸干表面水分, 沿根颈处将地上部与地下部分开, 放置在 110℃ 烘箱中杀青 15 min, 再放置在 80℃ 干燥箱中烘干至恒重, 计算根冠比。

根冠比 = 地下部分(干重)/地上部分(干重)

试验数据均采用 Excel 2003 录入统计和 DPS 数据处理软件进行分析。

2 结果与分析

2.1 水分胁迫对美人松株高生长的影响

试验结果表明, 随着水分胁迫程度的增加, 株高生长量呈下降的趋势, 但干旱胁迫和水涝胁迫对株高净生长量的响应程度不同(见图 1)。干旱胁迫下, 处理 2、处理 3 和处理 4 株高净生长量分别较对照下降了 18%、36% 和 45%, 且均显著低于对照, 但 3 个处理间株高生长量差异不显著; 水涝胁迫下, 处理 5、处理 6 和处理 7 株高净生长量

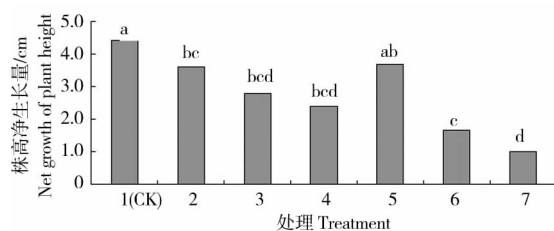


图 1 不同水分胁迫处理下对幼苗株高生长量的影响
Fig. 1 The effect of water stress on the growth of plant height

收稿日期: 2014-03-10

基金项目: 吉林省科技厅发展计划资助项目(20095038)

第一作者简介: 朱楠(1988-), 女, 黑龙江省哈尔滨市人, 在读硕士, 从事园林植物生理栽培与景观生态研究。E-mail: shuijing_guoguo@126.com。

通讯作者: 郭太君(1957-), 男, 硕士, 教授, 硕士研究生导师, 从事观赏植物资源与栽培生理生态研究。E-mail: guoguo5557@126.com。

分别较对照下降了 16%、61% 和 77%, 土壤水分饱和和处理株高与对照差异不显著, 其它处理显著低于对照, 且各处理之间差异显著。处理 5 土壤含水量达到饱和时对美人松的株高生长影响不显著, 其它水分胁迫均明显抑制美人松幼苗的株高生长。从抑制的程度看, 水淹胁迫大于干旱胁迫。

2.2 水分胁迫对美人松茎粗的影响

随着水分胁迫程度的增加, 茎粗生长量呈下降的趋势, 但干旱胁迫和水涝胁迫对茎粗净生长量的响应程度不同(见图 2)。干旱胁迫下, 处理 2、处理 3 和处理 4 茎粗净生长量分别较对照下降了 50%、60% 和 80%, 处理 2 与对照差异不显著, 处理 3 和处理 4 显著低于对照, 但 3 个处理之间差异不显著; 水涝胁迫下, 土壤水分饱和处理的茎粗生长量与对照比较增加了 10%, 而半水淹与全水淹处理则分别较对照下降了 30% 和 40%, 3 个水涝胁迫处理与对照差异显著, 但土壤水分饱和和处理茎粗与半、全水淹处理差异显著。除土壤含水量饱和和处理对茎粗生长无明显抑制, 其它水分胁迫均对美人松茎粗的生长有抑制。从抑制的程度看, 干旱胁迫大于水淹胁迫。

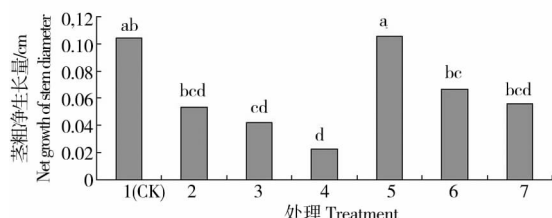


图 2 不同水分胁迫处理下对幼苗茎粗生长量的影响
Fig. 2 The effect of water stress on the growth of stem diameter

2.3 水分胁迫对美人松根冠比的影响

由图 3 可知, 干旱胁迫下, 处理 2 和处理 3 根冠比较对照提高了 25% 和 17%, 但差异不显著, 而与管理 4 差异显著, 表明土壤含水量 55% 和 45% 处理对美人松的根系生长影响不大, 对地上部分生长有影响; 处理 35% 抑制了美人松生长, 所以根冠比最低。水涝胁迫下, 3 个处理根冠比均略低于对照, 但差异不显著, 3 个处理之间差异也不显著, 表明水涝胁迫对美人松的根系生长没有影响。

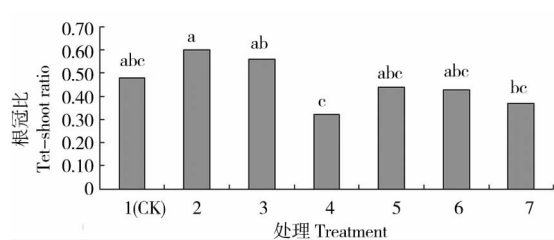


图 3 不同水分胁迫处理下对幼苗根冠比的影响
Fig. 3 The effect of water stress on root-shoot ratio

3 结论与讨论

干旱胁迫处理对美人松株高和茎粗生长有抑制作用, 其主要原因是美人松地上部分依靠根系供给水分, 因其枝叶大量蒸腾, 抑制了美人松的株高与茎粗的生长, 根冠比随着胁迫强度加强而增加, 可能是由于苗木根系在水分不足的情况下为了吸收更多的水分根系生长旺盛, 所以根冠比增大, 这与景茂对银杏研究中根冠比的趋势一致^[10]。也可推测土壤水分不足对地上部分的影响比对根系的影响更大。

水涝胁迫处理抑制美人松株高和茎粗的生长, 根冠比均略低于对照, 但差异不显著。产生这种现象的原因是土壤水分过多, 氧气含量减少, 不利于根系的活动与生长, 使根冠比减少。这可能与美人松的生长环境有关^[9]。

参考文献:

- [1] 赵洪全, 魏成禄, 李延增. 长白松的初步调查研究[J]. 吉林林业科技, 1984(4): 3-5.
- [2] 郑万钧. 中国树木志[M]. 北京: 中国林业出版社, 1982: 285-286.
- [3] 张国莲, 李在田, 王云峰. 长白松引种试验初报[J]. 林业科技, 1982(4): 409-411.
- [4] 李先志. 樟子松长白松苗期生长特性的初步研究[J]. 吉林林业科技, 1986(3): 4-6.
- [5] 王秀石. 长白松分布区的土壤特性与林木生长[J]. 吉林林业科技, 1995(6): 19-22.
- [6] 卜军, 皱春静, 徐文铎. 长白松生长发育与生态条件关系的研究[J]. 沈阳师范学院学报: 自然科学版, 1995(3): 47-50.
- [7] 赵玉忠. 长白松播种育苗及造林效果初报[J]. 河北林业科技, 1997(3): 17-18.
- [8] 赵士杰, 严昆生, 张鸿景, 等. 长白松引种调查报告[J]. 河北林业科技, 2002(5): 13-14+22.
- [9] 马立祥. 东北地区松属双维管束树种地理种群分异及其生态适应特征[D]. 哈尔滨: 东北林业大学, 2011.
- [10] 景茂. 银杏对土壤水分胁迫的响应[D]. 南京: 南京林业大学, 2005.

Effect of Water Stress on Seedling Growth of *Pinus sylvestris* var. *sylvestriiformis*

ZHU Nan, GUO Tai-jun

(College of Horticulture, Jilin Agricultural University, Changchun, Jilin 130118)

Abstract: In order to explore the adaptation of *Pinus sylvestris* var. *Sylvestriiformis* for water stress, taking biennial *Pinus sylvestris* var. *Sylvestriiformis* seedlings as test materials, the effects of different water stress on plant height, stem diameter and root-shoot ratio of *Pinus sylvestris* var. *sylvestriiformis* were studied. The results showed that there was no significant effect on the plant height with saturated soil water, other water stress treatments inhibited the seedling growth of *Pinus sylvestris* var. *sylvestriiformis* obviously, and the inhibitory degree of flooding stress was greater than drought stress. The flooding stress had no significant effect on stem diameter, its inhibitory degree was lower than drought stress. And water stress had no significant effect on root-shoot ratio.

Key words: *Pinus sylvestris* var. *sylvestriiformis*; water stress; seedling growth