

# 包头市主要园林树种的耐旱性研究

辛淑清<sup>1</sup>, 邬晓红<sup>1</sup>, 丁志峰<sup>2</sup>

(1. 包头市园林科学研究所, 内蒙古 包头 014010; 2. 鄂尔多斯市伊金霍洛旗园林局, 内蒙古 阿腾希连镇 017200)

**摘要:** 共收集了包头市园林树种 16 种: 云杉、桧柏、侧柏、油松、榆叶梅等, 通过叶水势的测定。依据模型, 把测得的苗木叶水势与土壤含水量关系进行分析, 结果表明: 包头市主要园林树种中属于高水势延迟脱水耐旱树种有油松、银老梅、黄刺梅、国槐、白蜡、杠柳; 属于亚高水势延迟脱水耐旱树种有桧柏、榆叶梅、女贞、毛樱桃、珍珠梅、白榆、家杨、垂榆、山梅; 属于低水势忍耐脱水耐旱树种有云杉、玫瑰; 属于亚低水势忍耐脱水耐旱树种有侧柏、绣线菊、丁香、刺槐、旱柳。

**关键词:** 园林树种; 水分; 限制因子; 叶水势; 土壤含水量

中图分类号: S731.2

文献标识码: A

文章编号: 1000-7091(2005) 专辑-0096-03

## Tree Species Tolerance to Drought in Baotou Park

XIN Shu-qing<sup>1</sup>, WU Xiao-hong<sup>1</sup>, DING Zhi-feng<sup>2</sup>

(1. Baotou Horticulture and Forestry Institute Inner Mongolia, Baotou 014010, China; 2. Yiqi Horticulture and Forestry Bureau Erdos, Inner Mongolia, Dongsheng 017200, China)

**Abstract:** Determining the leaf moisture potential in 16 tree species collected from Baotou park, correlation of leaf moisture potential and soil moisture content showed that some species were high moisture potential and delayed desiccate species, such as Chinese pine, *P. glabra*, *sophora*, Chinese wax, *periploca* et al; some were sub-high moisture potential and delayed desiccate species, such as flowering almond, privet, Manchu cherry, *sorbaria kirilowii*, et al.; some were low moisture potential and tolerated desiccate species, such as spruce, rose; some were sub-low moisture potential and tolerated desiccate species, such as *arbor vitae*, meadow sweet, clove, *acacia*, hankow willow.

**Key words:** Species in park; Moisture; Restriction factors; Leaf moisture potential; Soil moisture content

## 1 材料和方法

### 1.1 试验材料

共收集了包头园林树种 16 种: 云杉、桧柏、侧柏、油松、榆叶梅、女贞、丁香、新疆杨、刺槐、珍珠梅、国槐、玫瑰、白蜡、加杨、垂柳、旱柳。

### 1.2 试验方法

**1.2.1 叶水势的测定** 从树种中部取下一大枝, 从大枝上取下一小枝迅速测定其水势, 再取小枝 5 枝, 测定其鲜重后放入水中浸泡 24h, 吸水饱和后放入水中浸泡 24h, 测定饱和鲜重, 然后密封于塑料袋中, 装入压力室, 在其切口处装置一个长约 10cm, 直径为 0.8cm, 内有干燥滤纸的聚乙烯小管,

然后以 0.02~0.04Mpa/min 的速度缓慢加压, 按 0.25Mpa 的梯度设置平衡压, 在每个平衡压保持 10min, 集取被压出水液, 在分析天平称重, 并换上另一个聚乙烯小管, 渐次升压到另一个平衡点, 共设平衡点 12~14 个。

**1.2.2 土壤水分的测定** 在试验田每个小区的中心埋设水分速测仪地下铅管, 在测定树木叶水势时, 同时用中子仪测定土壤水分。

## 2 结果与分析

### 2.1 苗木叶片水势与土壤含水量的关系

树木叶水势与土壤含水量之间的关系受到许

收稿日期: 2005-12-10

作者简介: 辛淑清(1968-), 女, 内蒙古土默特左旗人, 工程师, 学士, 主要从事植物栽培工作。

多因数的影响,一般都以树木的最大水势即黎明前的水势作为反映树木水分的状况的指标,并以此来分析它与土壤水分的之间的关系。1985 年 Teskey 认为,树木黎明前的水势是土壤水分有效性,甚至是某些树木根系活力的良好标志,它不仅反映土壤水势的变化,也可以反映根系伸展的面积及局部根系阻力。

关于苗木叶水势与土壤含水量之间的关系,已有研究表明,随着土壤含水量的降低,苗木的叶水势也随之降低,其下降趋势呈“双曲线”关系<sup>[2]</sup>,表明在水分条件较好的情况下,叶水势的变化比较平缓,随着苗木水势和土壤水势之间形成较大的水势梯度,从而有利于苗木从土壤中吸取水分。根据大量田间测试数据,我们对供试树种苗木叶水势与土壤含水量的关系进行了拟合,结果见表 1。

表 1 供试树种苗木叶水势与土壤含水量之间的关系  
Tab.1 The correlation of leaf moisture potential and soil moisture content of experimental species

树种	模拟方程	相关系数
云杉	$y = -1.2303 + 23.5847/x$	0.87
桧柏	$y = 0.5935 + 7.8150/x$	0.87
侧柏	$y = -0.4301 + 17.2950/x$	0.77
油松	$y = 0.8916 + 4.6562/x$	0.76
榆叶梅	$y = 0.7293 + 7.5167/x$	0.96
女贞	$y = -0.3696 + 14.6004/x$	0.85
丁香	$y = -0.0553 + 14.3135/x$	0.92
新疆杨	$y = 0.5575 + 4.9144/x$	0.86
刺槐	$y = 0.4160 + 11.6612/x$	0.98
黄刺梅	$y = 0.7595 + 5.6188/x$	0.72
珍珠梅	$y = -0.5122 + 12.7080/x$	0.78
国槐	$y = 0.5178 + 5.6775/x$	0.78
玫瑰	$y = -3.9218 + 47.7652/x$	0.98
白蜡	$y = -0.0718 + 5.3120/x$	0.91
加杨	$y = 0.0788 + 2.3320/x$	0.94
垂柳	$y = -0.685 + 15.5773/x$	0.84
旱柳	$y = -1.0947 + 20.6273/x$	0.88

从表 1 中可以看出各树种苗木的叶水势与土壤含水量的关系方程的参数各不相同,在方程  $y = a + (bx) - 1$  中,  $b$  的数值越大,说明叶水势随土壤含水量的下降而下降的速度越快,从而越有利于苗木从土壤中吸取水分。

## 2.2 苗木对于土壤干旱胁迫适应方式的分类

苗木叶水势随土壤含水量的下降而降低,但是,不同树种的叶水势随土壤含水量下降而下降的速度差异很大,从而表明不同树种对土壤干旱胁迫的反应和适应不尽相同。关于植物对于旱胁迫的反应和适应方式很早人们就给予高度重视。1972 年 Levitt 曾把植物适应干旱的方式分为 3 种类型: (1)

逃避干旱(主要指沙漠短生植物及其他少数植物); (2) 避免干旱(高水势避旱); (3) 忍耐干旱(低水势耐旱)。而后 1978 年 Turner 在前人工作的基础上,也把植物的耐旱方式分为 3 个类型: (1) 逃避干旱 (2) 高水势下耐旱; (3) 低水势下耐旱。他认为高水势下耐旱的机理是避免组织脱水,而不是避免干旱。对此 1979 年 Kramer 也有同样的看法,他认为 Levitt 的避免干旱的用法是一个误会,因为这类植物并不逃避干旱,而是具有耐旱的各种适应途径。高水势耐旱机理实质上是延迟脱水的作用来实现的。所以他建议将干旱地区得以存活的植物适应分类为: (1) 避旱的种类; (2) 耐旱的种类(又分为延迟脱水和忍耐脱水两类)。这样我们就对植物的耐旱方式(途径)有了一个比较完整的概念了。

基于以上分类思想,北京林业大学张建国博士应用系统聚类法对我国北方 21 个主要造林树种,依据叶水势对土壤干旱胁迫反应的差异进行分类。21 个树种基本上可以划分为两个大的类群,每一类群基本上属于同一耐旱方式。这一分类结果恰好证明了上述分类思想的正确性。按照 Kramer 的分类方法,第 1 类群属于高水势延迟脱水耐旱树种,第 2 类群属于低水势忍耐脱水耐旱树种。从这一分类结果可以清楚地看出,从典型的高水势延迟脱水耐旱树种到典型的低水势忍耐脱水之间有过渡类型。说明把植物的对于干旱的适应分为高水势延迟脱水和低水势忍耐脱水两类是比较粗糙的,不能完全反映实际情况。应当指出的是高水势延迟脱水耐旱和低水势忍耐脱水耐旱这两种方式并不是互相排斥的,实际上许多植物往往具有综合的几种适应干旱方式。植物以什么样的方式适应干旱是植物生存于自然环境长期自然选择的结果。由于参加分类的树种基本上覆盖了三北地区,所以分类的结果对于北方有其代表性。为了便于生产上的应用,依据分类结果,他进一步提出了我国北方造林树种耐旱机理的判别模型。依据模型,把我们测得的苗木叶水势与土壤含水量关系代入,得出结果:包头市主要园林树种中属于高水势延迟脱水耐旱树种有油松,银老梅,黄刺梅,国槐,白蜡,杠柳;属于亚高水势延迟脱水耐旱树种有桧柏,榆叶梅,女贞,毛樱桃,珍珠梅,白榆,家杨,垂榆,山梅;属于低水势忍耐脱水耐旱树种有云杉,玫瑰;属于亚低水势忍耐脱水耐旱树种有侧柏,绣线菊,丁香,刺槐,旱柳。耐旱类型的划分不但为我们选择耐旱树种提供了依

据,而且为树木的水分养护管理,因不同树种而采取不同的措施提供了理论基础。

#### 参考文献:

- [1] Mahoney J M,et al. Response of a hybrid poplar to water table decline in different substrates[J].Forest Ecology and Management,1992,54(1- 4):141.
- [2] 李吉跃.太行山区主要造林树种耐旱特性的研究( - ) [J].北京林业大学学报, 1991, 13.
- [3] 李吉跃.P-V 技术在油松侧柏苗木抗旱特性研究中的应用[J].北京林业大学学报, 1989, 11(1): 3- 11.
- [4] 蒋进,等.桤柳属植物抗旱性排序研究[J].干旱区研究, 1992, 9(4): 41- 45.
- [5] 张建国.中国北方主要造林树种耐旱特性及其机理的研究[D].北京林业大学博士论文, 1993.
- [6] 郭连生.对几种阔叶树种耐旱性生理指标的研究[J].林业科学, 1989, 25(5): 389- 394.
- [7] 阿拉坦其其格,等.当前垂直绿化工作面临的困难及发展措施[J].内蒙古农业科技, 2004, (增刊): 100- 101.
- [8] 孙鸿举,等.浅谈园林植物的色彩艺术[J].内蒙古农业科技, 2004, (增刊): 120- 121.
- [9] 杜金友,等.干旱胁迫条件下几种胡枝子渗透物质变化的研究[J].华北农学报, 2004, 19(专辑): 40- 44.
- [10] 卢志跃,潘果平.旱柳高杆造林技术[J].内蒙古农业科技, 2001, (专辑): 67.
- [11] 张焱如,等.北海道黄杨的组织培养与快繁研究[J].华北农学报, 2003, 18(专辑): 126- 128.
- [12] 陈慧.城市生态绿化与城市的可持续发展[J].内蒙古农业科技, 2003, (增刊): 167- 168.
- [13] 孙敬华,等.呼和浩特市园林绿化调查研究[J].内蒙古农业科技, 2000, (增刊): 100- 101.