

# I-69 杨耐盐力研究\*

杨雄鹰 徐维坤 黄胜利 史迎寅 胡勤奋

**关键词** I-69 杨、耐盐力、临界含盐量、极限含盐量

宁波市位于浙东沿海,引种和推广 I-69 杨的最大难题是:沿海平原土壤含盐量相对较高, I-69 杨不同程度遭受盐害。因此,鉴定 I-69 杨的耐盐力,选择其适生范围,是引种试验中一个十分重要的问题。通过 4 a 的造林试验,现将 I-69 杨耐盐力测定结果报道如下。

## 1 材料与方 法

### 1.1 供试材料

供试材料为黑杨派无性系 I-69 杨(*Populus deltoides* Bartr. cv. 'Lux'(I-69/55))。1990 年 3 月从南京林业大学杨树试验基地引入后,在宁波市沿海平原育苗 18 万株,在各种立地试种约 15 万株。

### 1.2 研究方法

1.2.1 耐盐力调查 在全市各地随机抽取 I-69 杨当年造林样地 63 个,3 月初对样地树木随机抽取 10 株测树高和胸径,以其均值作为初高和初胸径。10 月下旬再次调查各样地原测定株的树高和胸径,计算均值,求得各样地杨树当年生长量。同时根据现实的造林要求,把由于盐害引起 I-69 杨死亡,成活率不到 50%(包括 50%)的样地的树木生长量规定为零,即认为造林是不成功的。在各样地取 0~40 cm 土层的土样,用 DDS 电导仪测定土壤含盐量,用比色法测定 pH 值。用  $y=b_0+b_1x+b_2x^2$  多项式回归建立 I-69 杨树高、胸径当年生长量与土壤含盐量的关系式。经最小显著性检验,得出临界含盐量(I-69 杨相对生长量小于 50%时的土壤含盐量)和极限含盐量(I-69 杨不能成活时的土壤含盐量)<sup>[1]</sup>。

### 1.2.2 I-69 杨耐盐力与树龄关系的试验

在镇海区棉场选择土壤含盐量为 0.25% 的地块设标准地进行造林试验,市林科所内圃地(含盐量为零)设对照地。两地相差 20 km,气候条件基本一致,土壤有效层深度及肥力状况基本相同(见表 1)。1990 年 3 月底选择均匀一致的苗木造林,固定 9 株,连续 4 a 每年 10 月下旬测定树高和胸径。

1.2.3 苗期抗盐锻炼对 I-69 杨耐盐力影响试验 1990 年 3 月分别在镇海区棉场(含盐量 0.15%)和市林科所内圃地(非盐渍地)进行育苗,1991 年 3 月从各圃地选取生长基本一致的苗木,在镇海区棉场含盐量为 0.25% 的立地上进行造林试验,4 株小区,3 次重复,随机排列形

表 1 试验地主要气象、土壤要素

试验地	年均温 (°C)	降雨量 (mm)	日照时数 (h)	有效土层 (cm)	有机质 (%)	速效氮 (ppm)
镇海区棉场	16.4	1 276	2 084	60	0.76	578
市林科所	16.2	1 246	2 084	60	0.85	586

1994-10-04 收稿。

杨雄鹰工程师,徐维坤(浙江省宁波市林业科学研究所 浙江宁波 315010);黄胜利,史迎寅(浙江省慈溪市农林局);胡勤奋(浙江省余姚市林特局)。

\* 本文为宁波市科委“沿海平原南方型杨树引种栽培技术研究”项目的部分内容,中国林业科学研究院亚热带林业研究所王赵民副研究员审阅本文,特此致谢。

成林带,在市林科所内圃地造林作为对照。连续 3 a 每年 10 月下旬调查树高和胸径。

## 2 结果与分析

### 2.1 I-69 杨耐盐力

根据调查结果,由于各样地的 pH 值均在 8 左右,故不需要单独进行统计分析。通过上机运算, I-69 杨树高、胸径生长与土壤含盐量的回归方程为: $y_H=1.804-6.882 2x+4.881 5x^2$  ( $r=-0.975 8$ ),  $y_D=4.338 6-21.623 5x+28.832 8x^2$  ( $r=-0.981 9$ ), 式中: $y_H$ 、 $y_D$  为造林当年的树高(m)、胸径(cm)生长量, $x$  为土壤含盐量(%), $r$  为相关系数。经  $F$  检验, I-69 杨高、径生长与土壤含盐量呈极显著负相关,说明土壤含盐量对 I-69 杨生长有抑制作用,土壤含盐量越高, I-69 杨生长越差。同时,该回归方程式亦可较好地预测 I-69 杨在不同含盐量地块上的生长。通过最小显著性检验,得知 I-69 杨造林当年的临界含盐量为 0.15%; 极限含盐量为 0.34%。

### 2.2 耐盐力与树龄的关系

在含盐量为 0.25% 和为零(对照)的两种立地上造林,由于严格按照吕士行等<sup>[2]</sup>提出的高标准造林要求,造林成活率为 100%,经 4 a 连续调查,发现两者在生长上存在显著差异,但生长差异随着树龄的增大而明显变小。从表 2 的结果可知,两立地平均树高和胸径在造林当年相差最大,在含盐量 0.25% 的立地上,树高生长增量仅为对照的 25.5%,胸径生长增量为 28.8%。第二年,两立地生长差异明显变小,树高生长增量为对照的 47.5%,胸径生长增量为 54.5%。第三年,生长差异进一步变小,树高生长增量为对照的 84.5%,胸径生长增量为 70.1%。到了第四年,树高生长增量为对照的 87.8%,而胸径生长增量为 102.4%,这时两立地的生长差异已变得很小,特别是胸径生长量已超过对照的生长量。说明 I-69 杨在盐渍地上生长一段时期后,其生理机能发生某些改变<sup>[3]</sup>,以致能基本适应盐渍地生长,逐渐发挥应有的生长效能。

表 2 I-69 杨在盐渍地上造林后逐年生长量

测定项目	1990		1991		1992		1993		
	含盐量	对照	含盐量	对照	含盐量	对照	含盐量	对照	
	0.25%		0.25%		0.25%		0.25%		
树高 (m)	生长量	3.42	4.52	4.77	7.37	6.90	9.89	8.20	11.37
	生长增量	0.38	1.49	1.35	2.84	2.13	2.52	1.30	1.48
胸径 (cm)	生长量	2.32	4.20	4.98	9.08	7.60	12.82	10.50	16.14
	生长增量	0.76	2.64	2.66	4.88	2.62	3.74	3.40	3.32

### 2.3 苗期抗盐锻炼对耐盐力的影响

从表 3 的生长量比较可知,通过育苗阶段对盐土的驯化适应过程, I-69 杨耐盐能力明显提高。盐土上培育的苗木,在造林当年树高生长增量比非盐土上培育的苗木提高 157.9%,胸径提高 120.5%;第二年树高生

长提高 15.4%,胸径生长提高 46.88%;第三年树高生长差异不显著,而胸径生长仍增加 26.4%。说明苗期抗盐锻炼对幼树在盐土上造林后生长的影响,在造林当年影响最大,随着树

表 3 苗期抗盐锻炼对 I-69 杨造林后幼树生长量的影响

苗木来源	树高生长增量(m)			胸径生长增量(cm)		
	第一年	第二年	第三年	第一年	第二年	第三年
盐土上育苗	0.98	1.80	1.88	1.94	3.76	3.54
非盐土上育苗	0.38	1.56	1.92	0.88	2.56	2.80
对 照	1.34	2.90	2.52	2.60	4.50	4.00

龄的增大影响变小,且对胸径生长的影响时间比对树高生长要持久,这也与树木生长的驯化适应理论相吻合。但与对照(非盐土地上育苗、造林的正常生长)比较,生长差异明显,盐土上培育的苗木在盐土上造林,3年生时,树高和胸径生长分别是对照的74.6%和88.5%。

### 3 小 结

(1) I-69 杨具一定耐盐能力,其造林当年的临界含盐量为 0.15%,极限含盐量为 0.34%。

(2) I-69 杨耐盐力与树龄关系密切,造林当年对盐反应最为敏感,随着树龄的增大,耐盐力明显提高,对生长影响变小。因此,在盐渍地上造林,关键是做好造林当年的保苗工作,应做好造林地的开沟排水和整地等基本建设,采取高标准的造林要求,同时加强抚育管理。

(2) I-69 杨耐盐力不是固定不变的,通过苗期抗盐锻炼,可以明显提高其耐盐力。

### 参 考 文 献

- 1 全国盐碱土绿化开发协作组. 盐碱土造林绿化与综合开发文集. 北京:中国环境科学出版社,1992.
- 2 南京林业大学杨树课题组. 黑杨派南方型无性系速生丰产技术论文集. 北京:学术书刊出版社,1989.
- 3 Wilkins M B. Advanced plant physiology. London: Pitman Press in Great Britain, 1984, 319~353.

## Study on Saline Tolerance of *Populus* Clone I-69

Yang Xiongying Xu Weikun Huang Shengli Shi Yingyin Hu Qinfen

**Abstract** This paper deals with the planting tests of I-69 on the saline soil of Ningbo coastal plain. Results show that moderate limit salt content is 0.15% and upper limit content is 0.34%. The saline tolerance of I-69 increases obviously as tree grows. In addition, through seedling nursing in the saline soil the saline tolerance of I-69 can be raised.

**Key words** populus clone I-69, saline tolerance, moderate limit salt content, upper limit salt content

---

Yang Xiongying, Engineer, Xu Weikun (Ningbo Forestry Research Institute Ningbo, Zhejiang 315010); Huang Shengli, Shi Yingyin (Agricultural and Forestry Bureau of Cixi City, Zhejiang Province); Hu Qinfen (Forest Bureau of Yuyao City, Zhejiang Province).