

竹柳在高寒林区引种的早期性状表现

张巍, 庞景荣, 高智涛

(伊春林业科学院, 黑龙江 伊春 153000)

摘要: 竹柳具有生长快, 出材率高等特点, 可以作为解决林区林木资源枯竭的一种能源树种。为此, 课题组于2015年引进“竹柳5号”在小兴安岭友好林业局进行造林试验。经过两年的观测表明, 竹柳整体表现出了成活率高、生长快等特点。在同本地树种大青杨的对比试验表明, 造林当年大青杨株高平均值比竹柳低66.97%, 第二年低80.44%, 差异明显。但同时试验也表明, 竹柳虽然具有较高的抗涝性, 但长时间的水涝仍然会使竹柳表现出生长量下降等现象。另外, 竹柳在不同的造林密度下也表现出不同的性状特点。综上所述, 竹柳在小兴安岭林区引种表现出了较为优良的性状, 但这一性状是否具有持续性还应进一步观察。

关键词: 竹柳; 引种; 性状表现

中图分类号: S 792

文献标识码: A

文章编号: 1001-005X (2018) 01-0016-04

Early Characters of Salicaceae Introduced in Alpine Forest

Zhang Wei, Pang Jingrong, Gao Zhitao

(Yichun Academy of Forestry Sciences, Yichun 153000)

Abstract: Salicaceae has the characters of fast growth and the high rate of output. It can be used as the forest resources to solve the exhaustion of forest energy. Therefore, the research group introduced the Salicaceae No. 5 in 2015 to carry out afforestation experiments in the Xiaoxing'anling Youhao forestry bureau. After two years of observation, the Salicaceae showed the characters of high emergence rate and fast growth. Compared with the local tree species, the average height of *Populus euphratica* was 66.97% lower than that of Salicaceae in the first year and 80.44% lower in the second year. The difference was obvious. At the same time, the experiment also showed that Salicaceae had a high waterlogging, but the waterlogging would still show the decline in growth and other phenomena after a long time. In addition, Salicaceae in different afforestation density also showed different characteristics. In summary, Salicaceae in the Xiaoxing'anling forest area showed more excellent advantages, moreover, they should be further observed.

Keywords: Salicaceae; introduction; character expression

0 引言

竹柳为杨柳科(Salicaceae)柳属植物^[1], 落叶乔木, 是一种多基因组杂交柳树新品种。竹柳在继承了传统柳树品种众多优点的基础上, 进一步提高了该树种的速生性及抗性(抗寒、抗盐碱、抗旱涝、抗病等), 与一般的杂交育种树相比, 不仅易繁殖速生, 种植密度高, 造林成活率高, 而且其纤维长度、木材密度、燃烧值等材质特性十分优

良^[2-3]。竹柳根系发达, 生长迅速, 出材率高^[4], 是一种极具发展前景的能源树种。目前, 小兴安岭林区正处在转型升级的关键时期, 亟需为林区发展找到新的方向, 为伊春林区引进速生性明显, 商业价值高, 应用前景巨大的速生树种意义重大。为此, “竹柳引进选育”课题组于2015年初引进竹柳“5号”, 在友好林业局统一建立试验样地进行扦插育苗试验及观测。

1 材料与方法

1.1 样地设计

试验样地位于黑龙江省友好林业局试验苗圃内。友好林业局位于东经128°82′, 北纬47°85′, 平均海拔347.1 m, 年均温0.4℃, ≥10℃积温2 250.6℃, 日照时数2 430.4 h, 无霜期117 d, 年降水量629.6 mm。

收稿日期: 2017-06-26

基金项目: 黑龙江省财政厅资金项目(skjt2015001)

第一作者简介: 张巍, 硕士, 高级工程师。研究方向: 森林特产和森林经营。E-mail: zw81025259@163.com

引文格式: 张巍, 庞景荣, 高智涛. 竹柳在高寒林区引种的早期性状表现 [J]. 森林工程, 2018, 34(1): 16-19.

试验于2015年5月20日进行扦插造林, 样地面积1 hm²。设计以50 cm × 50 cm、100 cm × 100 cm、150 cm × 150 cm三个造林密度, 设编号为“密度1”至“密度3”。另设由伊春林业科学院选育的大青杨品种“伊杨7号”做为对比试验, 样地设计为“竹柳5号”与“伊杨7号”混合扦插造林, 株行距100 cm × 100 cm。同时, 依据样地自然条件, 分别设立土壤含水率40%和70%的两块样地进行对比试验, 面积0.2 hm², 计为组1和组2, 以上设计组均三次重复。在造林当年6月20日扦插成活率达到95%以上时开始调查, 调查周期为每15 d进行一次。测量指标包括株高、地径、当月生长量等, 至当年10月停止生长为止。

1.2 调查方法及数据处理

数据采集主要依据样地设计进行采集。每小区采集30株单株样本。对比区也采用同一方法进行调查。试验数据处理采用Excel和SPSS19.0等进行处理。

2 结果与分析

2.1 土壤成分分析

土壤因子是植物生长发育的基质, 直接或间接地影响植物的生长发育。因为本次所设立的试验样地面积较大, 所以课题组将样地依据面积划分为南、中、北三处样方进行土壤检测, 每样方用网格法进行取样, 计算总体平均值, 结果见表1。

表1 样地土壤检测

Tab. 1 Sample plot soil detection

样地名称	pH	有机质	全效 N	全效 P	全效 K	全效 Na
南	5.3	12.31	38.85	187.4	197.8	51.61
中	5.8	10.95	20.72	176.6	193.4	52.94
北	5.5	14.03	31.08	199.4	196.2	62.51

伊春林区土壤分为棕色针叶林土、暗棕壤、草甸土、泥碳土等八大类。其中暗棕壤分布最多, 占土壤总面积的77.7%。由表1可知, 样地pH值总体处于5.5左右, 符合伊春林区土壤总体平均值区间。有机质含量总体平均值为12.43, N、P、K含量总体平均值分别为30.22、187.80和195.80, Na含量为55.69。本次试验所选择的造林地在造林前一直用于农耕, 肥力较为平均, 检测数据也表明, 各样区土壤肥力较为接近, 无极端值出现, 不

会对造林产生区域影响。

2.2 成活率与保存率分析

成活率一般指种子出苗数量和种子总数的百分比, 保存率是指造林后苗木的保存数与总株数之比^[5]。由表2可知, 竹柳三个造林密度的成活率均达到95%以上, 当年保存率也稳定在80%~93.4%之间。其中, 密度2的成活率和保存率最低, 而密度1的最高。方差分析显示, 当年成活率和保存率的显著性分别为0.034和0.039, 表明三个密度成活率及保存率均处于同一个合理区间, 差异不明显。第二年, 三个密度的保存率均有所下降, 其中, 密度1同比下降最大, 密度3最小。

表2 不同年份不同造林密度下的竹柳成活率和保存率

Tab. 2 Seedling emergence rate and preservation rate of bamboo willow under different planting densities in different years

项目	2015年			2016年		
	密度1	密度2	密度3	密度1	密度2	密度3
成活率/%	100	95	98.4			
保存率/%	93.4	80	85	70	68.4	75

对竹柳与大青杨的进行成活率和保存率的对比试验(表3), 结果显示, 竹柳的成活率达到95%以上, 但大青杨的成活率较低只维持在76%以上。另外, 竹柳的保存率也明显高于大青杨。本次在选择地块过程中, 因为立地条件限制, 竹柳和大青杨对比区地块土壤含水率略偏高。由此也证明竹柳的抗涝性高于大青杨。刘俊龙等^[6]通过对竹柳和杨树的栽培对比, 也证明竹柳的抗涝性远高于杨树, 这与笔者的观测结果一致。

表3 竹柳和大青杨的成活率和保存率对比

Tab. 3 Bamboo willow and poplar seedling emergence rate and preservation rate comparison

项目	竹柳5号		竹柳7号	
	2015年	2016年	2015年	2016年
成活率/%	96.7		76.7	
保存率/%	87.5	72.7	68.4	60

由表4可见, 在对所设立的含水率大于70%样地进行调查后发现, 竹柳两个区组当年平均成活率为97.8%, 虽略高于含水率较大的对照组95.05%的平均成活率, 但差异并不明显。竹柳观测组1第一年保存率为86.2%, 第二年保存率为

73.4%，而对照组第一年和第二年的保存率分别为68.35%和56.7%，可见竹柳连续两年的保存率均高于立地条件含水率较大的对照组(表4)。

表4 不同对照组成活率和保存率

Tab. 4 The emergence rate and survival rate of different control groups

项目	“竹柳5号”组1		“竹柳5号”组2		“竹柳7号”组1		“竹柳7号”组2	
	1年	2年	1年	2年	1年	2年	1年	2年
	成活率/%	100		96.7		93.4		95.6
保存率/%	91.2	83.4	70	63.4	66.7	56.7	81.2	56.7

通过表3数据发现，虽然竹柳四个区组的成活率均保持在95%以上，但保存率当年都呈明显下降趋势。其中对照组至第二年秋两个重复样区保存率均下降至56.7%。分别对两个区组的成活率和保存率进行相关分析，结果证明两区组成活率和保存率显著性指数分别为0.024和0.033。证明不同湿度立地条件对竹柳各时期的生长均产生显著影响。刘俊龙^[6]等通过观测受到涝害的竹柳样地显示，一定时期内的水涝害不会对竹柳生长产生影响，但长期的水涝会影响竹柳生长，这与我们所得到的结果基本相同。通过此次试验证明，持续的高湿度立地条件不但对竹柳当年的保存率产生影响，且对第二年的保存率也产生直接影响，这证明高湿度的立地条件可以直接、持续的影响苗木生长，所以，湿度过大的立地条件并不适合竹柳造林。

2.3 株高和地径分析

生长量是判定不同种源家系是否具有优良遗传性状增益的重要指标之一^[7]。由表5可见，造林当年，各造林密度株高总体平均值差异不大，但各组组长内分化明显。造林当年至10月份止，各组株高最小值分布于40~70 cm之间，而各组最大值均大于260 cm。其中，造林密度最大的组1株高最小值和最大值相差229 cm，组2和组3的造林最小值和最大值均相差222 cm左右。对造林当年各组组长内进行峰度分析表明，三个密度组的组内峰值分别为-0.749、-0.561和-0.959，峰度左偏，证明组内差异分化主要来源于较小株高值的影响。造林第二年，各密度组株高分布于320~360 cm之间，组间差异不明显，组内差异也明显小于造林第一年。其中，组1株高最大值和最小值相差258 cm，为各组最大，组3株高最大值和最小值相

差205 cm，为各组最小。方差分析显示，作为造林密度最大的组1方差值也相对较大，而随着造林密度减小，方差值也随之缩小。三个造林密度峰度值分别为-1.163、-0.791和-0.385，随造林密度减小而下降，这表明造林第二年，虽然组内仍然存在显著差异，但差异主要来自于造林密度的变化，这与造林第一年的组内差异有所区别。

表5 竹柳连续两年造林株高统计

Tab. 5 The statistical analysis of plant height of salicaceae

年份	密度	极小值 /cm	极大值 /cm	均值 /cm	标准差	方差
2015年	密度1	47.00	276.00	155.50	56.97	3 245.20
	密度2	40.00	261.00	161.93	56.24	3 162.95
	密度3	65.00	267.00	167.58	57.76	3 336.21
2016年	密度1	217.00	475.00	348.45	76.34	5 828.25
	密度2	209.00	451.00	353.30	67.54	4 560.99
	密度3	220.00	425.00	328.04	50.29	2 529.23

地径是测量树木生长发育情况的重要指标。对三个造林密度连续两年的观测表明，造林当年，三个造林密度地径总体平均值为18.18 mm，其中密度1地径系数和地径系数差值最小，密度2和密度3总体差异不大，其中密度3地径系数最大而地径2密度系数差值最大。造林第二年，三个密度中仍然密度1地径平均值最小，密度2和密度3差异不大，其中，密度3的地径系数差值最大(表6)。

表6 竹柳不同密度地径变化

Tab. 6 Variation of root diameter in different densities of salicaceae

年份	密度	极小值 /mm	极大值 /mm	均值 /mm	标准差	方差	地径差 值/mm
2015年	密度1	4.73	26.49	16.61	5.453 09	29.736	21.76
	密度2	4.44	32.67	18.69	7.097 95	50.381	28.23
	密度3	6.77	32.07	19.25	5.868 89	34.444	25.3
2016年	密度1	14.74	46.99	29.03	8.883 42	78.915	32.25
	密度2	19.78	55.88	36.02	11.257 34	126.728	36.10
	密度3	14.81	61.15	35.78	10.909 31	119.013	46.34

分别对三个造林密度地径生长变化进行配比分析，结果表明造林当年密度1、密度2、密度3的显著性分别为0.001和0.003，达到显著水平，而密度2和密度3的显著值为0.811，未达到显著水

平。造林第二年, 密度1与密度3的 T 值为0.03, 达到显著水平, 而其它对比组未达到显著。任何生物体由于受其本身生物学特性的影响, 无论生境如何适宜, 其生长量都有一个极限值, 不会无限增长^[8-9]。通过试验表明, 不同的造林密度确实对地径造成影响, 而造林密度较小的密度1虽然株高差异不显著, 但从当年就表现出地径的生长弱势, 这也代表着合理的造林密度可以使竹柳生长更加高效。

2.4 与本地树种对比分析

大青杨是小兴安岭林区的乡土树种, 主要分布在小兴安岭以南的东部山区^[10]。相对于其它树种有生长快, 抗性强等特点。对大青杨, 竹柳连续两年的株高、地径进行比较分析(表7)表明, 造林当年大青杨与竹柳的株高总体平均值相差56.94 cm, 地径相差0.89 mm, 差异较小。造林第二年, 两树种株高平均值相差120.35 cm, 地径相差13.46 mm, 差距近一步加大。对株高, 地径进行 T 检验结果表明, 两树种只有造林当年地径 P 值为0.893, 没有达到显著, 而连续两年的株高及造林第二年地径 P 值均接近0.00, 达到极显著水平。

表7 大青杨竹柳对比分析

Tab. 7 Ussuri poplar salicaceae contrast analysis

年份	项目	极小值	极大值	均值	标准差	方差	
2015年	大青杨	株高/cm	41.00	173.00	115.43	40.955	1 677.311
		地径/mm	6.13	24.56	15.67	4.268	18.217
	竹柳	株高/cm	88.00	238.00	172.36	45.721	2 090.433
		地径/mm	6.62	29.92	16.56	5.642	31.834
2016年	大青杨	株高/cm	62.00	218.00	151.17	51.205	2 621.968
		地径/mm	6.30	32.93	17.14	7.342	53.910
	竹柳	株高/cm	183.00	345.00	271.53	44.985	2 023.685
		地径/mm	15.96	45.08	30.60	7.983	63.724

大青杨喜光, 耐寒, 天然林生长旺盛期一般为10~25 a, 人工林生长旺盛期一般出现在3~10 a, 年均生长量为1.2~1.8 cm。通过此次对比证明, 造林当年大青杨与竹柳在生长情况上体现出明显差异。徐合军^[11]等对4年生竹柳进行观测证明, 竹柳胸径年均生长量为3.2 cm, 树高年平均生长量为4.1 m, 并进一步证明竹柳前1~2 a生长速度较快。通过此次与本地树种的对比证实, 竹柳的前期生长确实高于本地树种, 但这一性状是否具有持续

性还有待进一步观察。另外, 造林当年两树种地径平均值差异不大, 但第二年差异明显。这可能是由于两树种根系发育不同产生的。对两树种根系连续两年进行测量证明, 至造林当年10月, 竹柳根面积平均为0.19 m², 至第二年10月, 根面积扩大至1.5 m², 相比之下, 大青杨根面积只有0.9~1.1 m²左右。由此也证明, 生殖前期的快速发育即是竹柳优于大青杨的原因, 也是竹柳自身生殖性状的表现。

3 结论与讨论

(1) 竹柳可以在高寒林区保持较高的成活率和保存率。

(2) 竹柳耐涝性较强, 且短期的涝害不会对竹柳生长发育产生影响, 但长期的涝害会造成竹柳生长发育迟缓, 死亡等现象。

(3) 不同造林密度未对竹柳株高产生明显影响, 但低密度的造林方式可以对组内的单株生长产生更为积极的作用, 具体表现为组内差异的变化。

(4) 不同密度造林地径指数在造林当年就显示出随密度变化而产生的差异, 这表明不同造林密度确实会对竹柳产生持续影响。

【参 考 文 献】

- [1] 崔立勇, 佟庆, 梁成斌. 竹柳的工厂化繁育技术. [J]. 现在园艺, 2014(9):64.
- [2] 张俊苗, 吴英, 刘一山, 等. 竹柳材性、纤维形态及其特性的研究. [J]. 纸和造纸, 2014, 33(9):9-11.
- [3] 马楠, 孙军, 曹燕, 等. 竹柳燃烧特性试验研究. [J]. 木材加工机械, 2013, 3(1):34-36.
- [4] 安旭, 陶联侦, 郑丽芳. 竹柳嫩枝扦插育苗技术. [J]. 河北农林科技, 2010, 5(1):89.
- [5] 孙浩然, 孟庆彬, 张巍. 小兴安岭林区红松不同家系子代生活力与成活率测定. [J]. 林业科技, 2016, 41(3):7-8.
- [6] 刘俊龙, 吴中能, 欧阳海言, 等. 竹柳持续淹水后的生长状况及耐水性调查研究. [J]. 安徽林业科技, 2012, 38(1):20-22.
- [7] 张巍, 庞景荣, 王洪刚, 等. 红松不同种源、家系苗期生理特性研究. [J]. 森林工程, 2014, 30(5):18-21.
- [8] 陈烨丽, 李丽, 白善军, 等. 株行距对竹柳胸径影响的研究. [J]. 试验研究, 2011, 8(2):74-75.
- [9] 周飞, 王正春, 吴再举. 竹柳生态特性及栽培技术. [J]. 重庆林业科技, 2013, 91(1):41-43.
- [10] 周以良, 董世林, 聂绍荃. 黑龙江树木志[M]. 哈尔滨: 黑龙江科学技术出版社, 1986.
- [11] 徐合军, 黄天勇, 李军, 等. 美国竹柳引种及前期生长情况调查. [J]. 湖北生态工程职业技术学院学报, 2013, 11(2)13-14.