

福州地区半常绿及落叶杨树无性系引种试验*

洪明生 郑世锴 李玉科 陈宝璋 谢炳荣

关键词 半常绿杨树无性系 美洲黑杨 引种试验

杨树(*Populus* spp.) 是重要的速生用材树种, 在国内一般认为杨树是北方树种, 不注意在南方发展杨树。实际上不少亚热带和热带国家(印度、南非、澳大利亚、巴基斯坦、伊朗、阿根廷和巴西等)都广泛栽培杨树^[1,2]。为探讨南方营造杨树工业用材林的可能性, 1989~1997年进行了7个杨树无性系的引种栽培试验。

1 试验地区概况

试验地区位于福建省闽侯县, 属于中亚热带海洋性温暖季风气候(表1)。原产地巴基斯坦的气候干热, 白沙瓦和海德拉巴的年降水量相应为300、157 mm, 杨树栽培要依靠灌溉。

表1 闽侯县的气候条件

纬度 (°)N	经度 (°)E	年平均气温 ()	极端最高 气温()	极端最低 气温()	10 的积温 ()	年平均降水量 (mm)	年平均相对 湿度(%)	年无霜期 (d)
25.47~26.36	118.52~119.02	17.7~19.5	34~41	-6~-1	4271~6240	1400~1900	79~83	307

2 参试无性系

A-65/27、A-65/31(雌株)和A-61/186无性系是澳大利亚L. D. Pryor博士选育的, 称为半常绿杨树无性系。其母本均为美国密西西比州南方种源的美洲黑杨(前两者的为*P. deltoides* Marsh. 60/160, 后者的为*P. deltoides* Marsh. Ssp. var. *monilifera*), 其父本均为智利黑杨(*P. nigra* cv. Chile)。智利黑杨是原产智利的欧洲黑杨变种, 是一种半常绿的杨树栽培种, 起源不明, 可能是一种突变型, 在智利几乎不落叶, 在南非智利黑杨3~4 a就可以长成防风林^[3,4]。S7C3、S7C20、ST92和Y706是原产地亚热带低纬度的落叶型美洲黑杨(*P. deltoides* Marsh.), 由巴基斯坦引入。

3 试验方法

3.1 试验地及试验设计

闽江江边试验林设在甘蔗镇长江村的闽江一级阶地上。土壤为冲积沙壤土, 含沙量较高, 表土厚20~30 cm, 底土为纯沙或沙土相间, 土厚10 m以上。土壤有机质含量为17.6 g/kg, 全N和水解N分别为0.764 g/kg、87 g/kg, pH值6.3, 地下水位1~2 m。试验林面积为1 hm²,

1997—09—17收稿。

洪明生工程师, 谢炳荣(福建省闽侯县林业局 福建 闽侯 350100); 郑世锴(中国林业科学研究院林业研究所); 李玉科, 陈宝璋(福建省林业厅种苗总站)。

* 澳大利亚L. D. Pryor博士和巴基斯坦林研所M. I. Sheikh教授1988年赠给中国林业科学研究院林业研究所郑世锴研究员7个供试的杨树无性系种条; 福建省林业厅种苗总站为本试验提供了经费, 特此一并致谢。

8个参试无性系(I-72 杨为对照),株行距 6 m × 6 m,6株块状小区,每无性系4次重复,小区随机排列,试验植株共192株,保护行82株。1991年2月25日栽植一年生苗于 1 m × 1 m × 1 m的大穴内,栽植深度 0.6~0.8 m,半常绿杨树无性系栽时梢部保留5~6片叶。每年5月和8月松土除草两次。进行了修枝和虫害防治。1992年7月7日特大洪水后,江边试验林90%幼树倾斜,全部被扶正,死亡41株,进行了补植。1991年3月在甘蔗镇中学和小学院内进行“四旁”造林试验(单行树),土壤为冲积壤土,土厚 0.8~1.8 m,A-65/27和 ST-92的株距均为3 m,A-61/186的株距为8 m。

3.2 试验调查观测

每一无性系设置19~20株固定样木,造林后1~3 a每月测量一次树高和胸径。3 a后每年年终测量树高和胸径。对各无性系的萌动、展叶、封顶和落叶进行物候观测记载。对调查数据进行差异显著性分析。

4 结果与分析

4.1 杨树新无性系的物候期

A-65/27、A-65/31和 A-61/186比落叶杨树无性系早萌动和展叶、晚封顶,生长期增加90~110 d(表2)。3个半常绿杨树无性系休眠不深和不稳定,11月上旬当气温回升到17~23和持续10 d有雨的情况下,顶梢和侧枝的芽苞又萌动,长出1 cm的嫩芽。12月个别单株的胸径仍增长0.1~0.5 cm,气温下降和干旱时生长停止。值得注意的是,A-65/27、A-65/31和 A-61/186虽然在澳大利亚被称为半常绿无性系,但在福州地区却表现为常绿,3月底新老叶交替换叶。这一现象似乎说明福州地区的气候条件更适于这3个半常绿杨树无性系。4个引种的落叶杨树无性系的萌动期和展叶期与I-72杨的差不多,S7C3和 S7C20的生长期比I-72杨(对照)长15 d(表2)。

表2 杨树新无性系的物候期

无性系	萌动期 (月—日)	展叶期 (月—日)	叶变色期	落叶期 (月—日)	封顶期 (月—日)	萌动至落 叶的时间 (d)	萌动至封 顶结束的 时间(d)	
半常绿	A-65/27	01-10~02-01	02-01~02-10	叶常绿	不落叶	11-01	295	
	A-65/31	01-10~02-01	02-01~02-10	叶常绿	不落叶	11-01	295	
	A-61/186	01-07~01-28	01-28~02-10	叶常绿	不落叶	11-01	295	
落叶	S7C3	03-15~04-13	04-13~04-22	01-11~12-15	10-11~12-25	10-10~11-10	285	240
	S7C20	03-15~04-13	04-13~04-22	01-11~12-15	10-11~12-25	10-10~11-10	285	240
	ST92	03-25~04-20	04-20~04-30	01-11~06-12	10-11~12-15	10-01~11-20	265	240
	Y706	03-25~04-20	04-20~04-30	01-11~06-12	10-11~12-15	10-01~11-20	265	240
对照	I-72	03-20~04-17	04-17~04-26	01-11~06-12	10-11~12-15	10-01~11-20	270	245

4.2 江边杨树无性系试验林

半常绿杨树无性系扦插后约15 d生根发芽,落叶杨树无性系扦插后约20 d生根发芽。各无性系成苗率达99%。江边试验林的造林成活率为98%。4个落叶杨树无性系头两年生长略慢,第3年后加快生长,5 a的年平均高生长量1.67~2.09 m,年平均胸径生长量为2.8~3.6 cm,超过和接近I-72杨。S7C3和 S7C20的年平均胸径生长量分别比对照I-72杨高13.8%和24.1%,差异显著($F=8.57, F_{\alpha=0.05}=4.13; F=6.9614, F_{\alpha=0.05}=4.17$)。ST92和 Y706的生长

量与对照 I-72 杨接近。江边试验林 5 a 的生长说明,这 4 个落叶新杨树无性系能适应当地的气候和江边经常淹水的立地条件(表 3)。3 个半常绿杨树无性系头两年的生长量不低于其它无性系,但是第 4 年后生长明显下降,耐积水的能力较低(表 3)。

表 3 江边杨树无性系对比试验林生长进程

无性系	苗木基数		1991 年		1992 年		1993 年		1994 年		1995 年		年平均生长量				
	苗高 (m)	地径 (cm)	树高 (m)	胸径 (cm)	树高 (m)	胸径 (cm)	树高 (m)	胸径 (cm)	树高 (m)	胸径 (cm)	树高 (m)	胸径 (cm)	树高 (m)	为对照 (%)	胸径 (cm)	为对照 (%)	
半常绿	A-65/27	2.10	0.9	3.48	3.2	5.00	6.7	7.55	9.7	9.70	11.6	10.10	12.1	1.60	97.0	2.2	75.9
	A-65/31	2.15	0.9	3.36	3.0	5.12	6.8	7.85	10.2	9.92	12.6	10.40	13.3	1.65	100.0	2.5	86.2
	A-61/186	2.45	1.2	3.57	3.0	4.96	6.3	7.66	9.3	9.68	11.0	9.81	11.2	1.47	89.2	2.0	69.0
落叶	S7C3	1.78	0.8	3.04	2.8	4.40	6.0	6.79	10.0	8.90	13.8	11.20	17.4	1.88	114.2	3.3	113.8
	S7C20	1.06	0.3	2.60	1.9	3.95	4.8	6.45	9.3	8.92	13.6	11.50	18.3	2.09	126.5	3.6	124.1
	ST92	1.56	0.6	3.00	2.3	4.14	5.0	6.41	8.1	8.52	11.4	10.90	15.0	1.87	112.5	2.9	100.0
	Y706	1.48	0.5	3.11	2.0	3.81	4.7	6.12	8.0	7.83	11.1	9.80	14.8	1.66	100.6	2.9	100.0
对照	I-72	2.97	1.5	3.71	3.1	4.64	5.8	6.90	9.1	8.96	12.6	11.20	16.1	1.65	100.0	2.9	100.0

注:株行距 6 m × 6 m。

4.3 “四旁”造林试验

“四旁”试验林的成活率为 100%。由于立地条件较好,3 个无性系的生长量均比江边试验林同类无性系大很多,A-65/27 第 2 年的树高和胸径净生长量分别为 5.4 m 和 6.4 cm;A-61/186 第 2 年和第 3 年的胸径净生长量都达到了 5.5 cm,表现出明显的速生特点;ST92 杨的树高和胸径生长量比江边试验林同龄的 ST92 高 53% 和 28%(表 4)。

表 4 6 年生“四旁”单行杨树新无性系生长进程

无性系	株距 (m)	苗木基数		1991 年		1992 年		1993 年		1994 年		1995 年		1996 年		年平均生长量	
		苗高 (m)	胸径 (cm)	树高 (m)	胸径 (cm)	树高 (m)	胸径 (cm)	树高 (m)	胸径 (cm)	树高 (m)	胸径 (cm)	树高 (m)	胸径 (cm)	树高 (m)	胸径 (cm)	树高 (m)	胸径 (cm)
A-65/27	3	2.06	0.96	5.20	5.1	10.60	11.5	14.4	15.9	17.2	19.7	19.1	22.5	20.0	25.5	3.0	4.09
ST92	3	1.51	0.60	4.90	3.8	8.80	8.1	13.4	13.1	14.1	16.2	16.7	19.3	17.5	22.3	2.67	3.62
A-61/186	8	2.51	1.18	5.43	4.7	9.23	10.2	11.8	15.7	13.3	21.7	14.6	26.2	15.8	29.4	2.22	4.70

4.4 影响杨树生长的因素

降水对杨树有明显影响,如 1993 年 8~9 月干旱持续 40 d 以上,江边试验林的月高生长比正常年份降低 16 cm,月胸径生长量降低 0.47 cm。冬季霜冻对半常绿杨树无性系有轻微影响,如 1991 年 12 月 28 日到 1992 年元月 7 日,发生百年不遇的霜雪冻害,最低温度 -2 ,霜雪冻害持续 7 d,半常绿杨树无性系有一半叶片受冻枯萎,但影响不大,2 月 4 日“立春”后,又长出满树绿叶^[1,2]。由于育苗地土壤较粘重,所育的苗木偏小(表 3、4)。在沙壤土上的 3 个半常绿杨树无性系 1 年生苗高达到 5 m 以上,胸径 3 cm 以上。1992 年 7 月 7 日特大洪水使 2 年生的江边杨树对比试验林林地四周沙丘增高 1~1.5 m,林地排水不畅,一般积水 2~3 d,最长 9~11 d。3 个半常绿杨树无性系的耐淹能力不及其它无性系,生长下降,部分植株根腐和死亡。

5 小结与讨论

引种的 7 个国外杨树新无性系适应南方温暖的气候和土壤条件,育苗容易、造林成活率

高,生长快。3个半常绿杨树不耐经常的水淹和积水,宜在“四旁”种植。4个落叶杨树无性系较耐水淹,除“四旁”外还可沿溪河在质地疏松和深厚的冲积土上造林。在山地和丘陵,应注意选择土层深厚和水分条件较好的低洼微地形种植杨树。福建省发展杨树有一定的潜力。半常绿杨树无性系宜在1月下旬至2月上旬造林,落叶杨树无性系宜在3月上旬至下旬造林。杨树造林宜选阴雨天。当地的杨树虫害不比北方轻,应注意杨树虫害的研究和防治^[5]。

参 考 文 献

- 1 Pryor L D. The selection of poplars for planting in tropical and subtropical countries. Proceeding Vol 1, 19th Session of I. P. C., 1992. 653 ~ 655, 660 ~ 669.
- 2 Sheikh M I. Conversion and use of poplar and willow biomass for food, fodder and energy in Asia. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 1984. 51 ~ 60, 65 ~ 75.
- 3 联合国粮农组织. 杨树与柳树. 罗马, 1979. 33 ~ 39.
- 4 Pryor L D, Willing R R. Growing and breeding poplar in Australia. Canberra, 1983. 7 ~ 9, 39 ~ 41, 47 ~ 48.
- 5 郑世锴, 高瑞桐, 韩一凡, 等. 杨树丰产栽培与病虫害防治. 北京: 金盾出版社, 1996. 53 ~ 56, 165 ~ 167, 188 ~ 197.

An Experiment on Introduction and Cultivation of Exotic Poplar Clones in Fuzhou Area

Hong Mingshen Zheng Shikai Li Yuke Cheng Baozang Xie Binrong

Abstract Seven exotic poplar clones were introduced to Minhou County, Fuzhou City from Australia and Pakistan. Cultivation trial have been conducted on sandy riparian site of Minjian River and along the road sides for six years. On the sandy riparian site of Minjiang River, the height and *DBH* of the deciduous poplar clones S7C3, S7C20, ST92 and Y706 exceed and are close to that of control clone *Populus × euramericana* cv. "San Martino" I-72/58. The average height is 11.2 m and the average *DBH* 16.1 cm for the five-year-old control clone. Three semi-evergreen poplar clones A-65/27, A-65/31 and A-61/186 can not endure frequent and prolonged floods and have a lower growth rate. However, they are suitable for road side planting. The average height is 20.0 m and 15.8 m and the average *DBH* is 25.5 cm and 29.4 cm correspondingly for six-year-old semi-evergreen poplar clones A-65/27 and A-61/186. Seven introduced polar clones are promising fastgrowing deciduous tree species for Fuzhou area. The performance of the three semi-evergreen poplar clones is different from that in Australia, they keep green leaves on trees all the year round in Fuzhou area, like evergreen tree species. On sandy riparian site of Minjiang River, the growth rates of S7C3 and S7C20 obviously exceed that of control clone and other clones.

Key words semi-evergreen poplar clones *Populus deltoides* poplar introduction

Hong Mingshen, Engineer, Xie Binrong (Forest Bureau of Minghou County, Fujian Province Minghou, Fujian 350100); Zheng Shikai (The Research Institute of Forestry, CAF); Li Yuke, Cheng Baozang (Tree Seed and Seedling Station, Fujian Province).