

几种红树植物引种试验初报*

李 云 郑德璋 廖宝文 郑松发 王勇军 陈正桃

关键词 红树植物 引种 适应性

我国海南岛高大、速生的红树植物乔木种类较多,如海桑属(*Sonneratia*)、海莲(*Bruguiera sexangula* Poiret)等。把这些种类北移引种到广东省沿海滩涂,丰富广东大陆的红树物种,提高沿海防护林生态功能和经济效益,已成为重要的研究课题。1993年以来,在广东深圳湾和北部湾地区进行了无瓣海桑(*S. apetala* Buch-Ham.)^[1,2]、海桑[*S. caseolaris* (L.) Engl.]、海莲、正红树(*Rhizophora apiculata* Blume)的引种试验,除后者经过几个冬季后少量存活外,前3种均能正常开花结实,生长良好,但海桑在冬春寒潮期间易造成顶梢枯死。试验总结如下。

1 引种试验概况

正红树引自海南文昌清澜港(19°22'~19°35' N, 110°40' E),天然分布的60~70年生母树(树高约5 m),其它种类均引自琼山东寨港(19°56' N, 110°34' E),其中海莲采自高潮带的天然林,海桑采自5年生人工林。原产地及引种地的气候与土壤状况见表1^[3]。

表1 引种地及原产地气候与土壤概况

地 点	气 候 带	纬度	经度	年均气	1月均	极端低	年均雨	年均日	海水盐	潮汐
		(°)N	(°)E	温()	温()	温()	量(mm)	照(h)	度(‰)	类型
琼山	热带季风气候	19 56	110 34	23.8	17.2	2.8	1 685	2 240	21.9	半日潮
廉江	南亚热带季风气候	21 30	109 41	22.8	15.2	1.5	1 757	1 884	25.5	全日潮
深圳	南亚热带季风气候	22 32	114 03	22.0	14.1	0.2	1 927	2 209	< 15.0	半日潮

地 点	有机质	全 N	全 P	全 K	速效 N	速效 P	速效 K	pH	潮带	土壤质地
	(g/kg)	(g/kg)	(g/kg)	(g/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)				
琼山	13.042	0.474	0.406	11.754	39.495	11.430	521.850	5.96	中高	粘壤土
廉江	32.453	1.279	0.601	11.941	103.163	5.444	922.140	5.12	中	粉粘土
深圳	34.200	1.310	0.807	2.340	80.100	19.800	724.600	5.60	中高	粉粘土

分别于1994~1996年在深圳及廉江高桥引种育苗^[1]。营养袋生长0.5~1.0 a后,将海桑种植在天然秋茄[*Kandelia candel* (L.) Druce]林缘或外滩上,同时留圃少量原地生长,密度为2 m×2 m;海莲种在天然秋茄林后缘的中高潮滩上,正红树种在中潮带裸滩上,密度为1 m×2 m。半年观测一次幼树生长指标并对苗木与幼树进行抗寒试验。低温、短光照和持续时间

1997—05—27 收稿。

李云助理研究员,郑德璋、廖宝文、郑松发(中国林业科学研究院热带林业研究所 广州 510520);王勇军(广东省深圳福田红树林保护区);陈正桃(广东省湛江红树林保护区)。

* 本文为国家“八五”攻关项目“红树林主要树种造林和经营技术研究”的部分内容。宋湘豫同志参加部分工作,得到陈焕雄、刘治平、王仲淇、林广旋等同志支持,一并致谢。

是驯化植株抗寒力的基本条件。设短光照 8 h(以 15 瓦白炽灯放入冰箱内照明), 温度为 0、5、10、15 (CK)。以海莲为试验材料, 用自制透明薄膜袋装好扎口置于不同温度的冰箱中和人工气候箱内, 处理天数为 1~15 d, 处理后从冰箱的薄膜袋内取出一定的胚轴放入另外的薄膜袋内, 扎口放入 15 人工气候箱内贮存。同时观察记录冻伤情况。全部低温处理完后, 统一根据设计将胚轴插入基质为河砂+红壤的花盆内, 每盆 10 条胚轴, 重复 3 次, 每天浇水保湿, 然后定时观察胚轴萌发情况和过冬后保存情况。

幼树抗寒性分 5 级标准, 即: 最强(无冻害)、强(受害率 30%)、中(受害率 50%)、弱(受害率 > 50%)、最弱(受害率 > 90%)。

苗木抗寒性标准分强、中、弱并记载病、虫害及有害生物的危害情况。

2 试验结果

2.1 种子(胚轴)品质及苗期生长

海桑新鲜种子风干千粒重为 5.21 g, 培养皿中发芽率一般达 90%~97%, 海滩苗床上发芽率 20%~40%, 一般播种后 7~10 d 开始发芽, 15 d 左右出苗已较整齐。深圳 4 个月苗高 39.3 cm, 地径 0.62 cm; 廉江高桥 4 个月苗高 15.8 cm, 地径 0.44 cm。海莲正常成熟胚轴平均重量为 9.16 g/条, 1 年生苗木高度为 50 cm 左右。正红树正常成熟胚轴平均重量 28.65 g/条, 1 年生苗木高度 60 cm 左右(表 2)。

表 2 种子(胚轴)品质及苗期生长

种 名	种子品质		苗木生长				
	重量(g)	萌发率(%)	地 点	苗龄(月)	H(cm)	D ₀ (cm)	叶片数或冠幅(cm)
海 莲	9.16±1.55	100	深圳	12	48.4±6.9	0.64±0.12	18.4±7.8
			廉江	12	59.3±6.2	0.72±0.09	20.3×20.3
正红树	28.65±3.22	100	深圳	12	61.4±9.6	0.48±0.13	7.2±4.5
			廉江	12	62.9±8.3	0.77±0.20	16.2×16.2
海 桑	5.21±0.26	90~97	深圳	4	39.3±11.5	0.62±0.19	13.4±8.1
			廉江	4	15.8±2.1	0.44±0.06	11.2×2.4

注: 海桑种子为风干千粒重, 萌发率为 35 培养箱中计数结果。其它树种为 30 条胚轴的平均鲜重, 萌发率为海滩萌发率。苗木生长指标均为 30 株的平均值。

2.2 幼树生长及适应性

经过 2~3 a 的生长和越冬抗寒锻炼, 海莲在廉江高桥红树林区和深圳福田红树林区均生长发育良好, 苗期抗寒性为中等, 3 年生以上抗寒性强。1996 年 2 月份持续 10 d 的寒潮之后, 3 年生海莲冻死率为 0, 寒害指数为 1.68, 表明海莲适应于深圳以南红树林区生长。其中深圳 2 年生海莲平均高为 52.5 cm, 优势株高为 105.0 cm, 3 年生海莲优势株高达 150.0 cm。廉江高桥海莲生长速度稍高于深圳点。4 年生海莲已有 3 株开始开花。室内低温试验结果表明: 海莲胚轴在 10 时冷冻半个月也不会出现冻害现象; 5 条件下冷冻持续 9 d 后存活率为 60%, 12 d 时急速下降为 10%, 半个月时完全冻死; 0 下冷冻 1 d 时出现少量冻死现象, 3 d 时存活率即下降到 23.3%。上述状况表明 5 低温为海莲的接近临界低温, 引种栽培到这个低温的纬度以南可望成功。海桑幼苗在深圳和廉江高桥必须采取防寒措施方能部分过冬。0.5 年生苗木或 2 年生幼树其抗寒性都属于弱的等级, 但在四周有天然林挡风、经过寒害锻炼后的留圃苗木生长表现良好, 未受到寒害。2 年生幼树平均高为 2.30 m, 地径为 4.8 cm, 优势单株高为

3.00 m, 地径为 7.7 cm, 已有 6 株开始开花结果。移植到外滩上的幼树平均高度 1.14 m, 优势单株高 1.80 m。海桑种植区浸水深度不同, 寒害率明显不同。潮水淹没越深, 枯死率越高, 无树挡风的地方, 顶枯现象严重。这很可能是树体遭受淹没退潮之后, 树体上过多的水分由于风、蒸发等作用使树体温度突然下降, 导致寒害严重, 而树体特别是顶梢未被潮水淹没的地方, 树体温度同气温处于相对平衡状态, 加上四周挡风, 一般寒害较轻。正红树在深圳和高桥生长均较差, 抗寒性弱, 难以适应, 但在特殊生境下能够存活生长, 在宽阔的外滩上逐年死亡, 目前 3 年生正红树在深圳只剩 3 株。海桑、正红树有待于继续进行适应性和抗寒性锻炼试验(表 3~5)。

表 3 幼树生长表现

地点	种名	树龄(a)	保存株数	D_0 (cm)	H (cm)	冠幅(cm)	H 优(cm)	D_0 优(cm)
深圳	海 莲	2	99	1.1 ± 0.3	52.5 ± 14.8	29.8×29.0	105.0	2.0
		3	90	2.2 ± 0.8	71.2 ± 18.9	42.3×38.0	150.0	3.4
	正红树	2	30	1.3 ± 0.2	66.3 ± 7.3	17.2×17.0	85.0	1.2
		3	3	1.83 ± 0.15	76.7 ± 5.8	26.7×13.3	80.0	2.0
	海桑留圃 移植	2	9	4.8 ± 1.3	230.0 ± 71.0	108.9×86.7	300.0	7.7
		2	66	1.84 ± 0.52	114.9 ± 26.6	37.4×28.4	180.0	4.0
廉江	海 莲	2	93	1.53 ± 0.31	89.6 ± 13.5	33.0×32.7	115.0	2.0

注: 深圳海莲、正红树种植密度为 $1 \text{ m} \times 2 \text{ m}$, 海桑种植密度为 $2 \text{ m} \times 2 \text{ m}$; 廉江海莲初始密度为 $20 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$ 。

表 4 引进树种寒害调查

(深圳, 1996-03-26)

树 种	树龄(a)	寒害指数	冻死率(%)	评价	潮带	备 注
海 莲	0.5	1.50	4.4	中等	高	从海桑种植的不同浸水深度表明: 寒害率明显不同。留圃 9 株, 属中、高潮带, 四周有天然秋茄林挡风, 未受到寒害; 种植在中潮带的植株, 潮水淹没越深, 枯死率越高; 无树挡风的地方, 顶枯现象严重
	3	1.68	0	强		
正红树	0.5	2.81	83.8	弱	中	
	3	4.73	80.8	弱		
海 桑	0.5	2.97	97.4	弱	中	
	2 ^①	3.37	64.4	弱		

① 2 年生海桑寒害数据为 1997-03-06 调查。

表 5 室内低温试验(海莲胚轴)

温度(°C)	处理时间(d)	胚轴数(条)	处理后存活率(%)
0	1	26	92.3
	3	30	23.3
	6	34	0
	9	30	0
5	3	30	100
	6	30	86.7
	9	30	60.0
	12	30	10.0
	15	30	0
10	3	30	100
	6	30	100
	9	30	100
	12	30	100
	15	30	100
15(CK)	15	38	100

2.3 病虫与动物危害

海桑苗木或幼树木质化程度较低时容易遭受螃蟹类啃咬茎基韧皮部, 导致死亡或生长不良。1995 年 12 月调查时死亡率为 48%。蚜虫(Aphididae)也危害海桑幼苗, 深圳苗圃虫口密度大的地方有虫株率为 80%, 一般为 43%。幼树上发现有粉蝶(*Eurema* spp.)幼虫食叶, 虫体成熟时 3~5 cm, 可将整株树叶吃光。可采用人工捕捉的办法加以清除或以杀虫剂喷雾防治。

参 考 文 献

- 1 李云, 郑德璋, 廖宝文, 等. 无瓣海桑引种育苗试验. 林业科技通讯, 1995, (5): 21 ~ 22.
- 2 李云, 郑德璋, 陈焕雄, 等. 红树植物无瓣海桑引种的初步研究. 林业科学研究, 1998, 11(1): 39 ~ 44.
- 3 郑德璋, 廖宝文. 海南岛清澜港和东寨港红树林及其生境的调查研究. 林业科学研究, 1989, 2(5): 433 ~ 441.

Preliminary Report on Introduction of Several Superior Mangroves

Li Yun Zheng Dezhang Liao Baowen Zheng Songfa
Wang Yongjun Chen Zhengtao

Abstract Superior and fast growing mangrove species *Bruguiera sexangula*, *Sonneratia caseolaris*, *Rhizophora apiculata*, etc. were introduced to Shenzhen Bay and North Bay mangrove zones (21°30' ~ 22°32' N, 109°41' ~ 114°03' E) in Guangdong Province of China from Dongzhai Harbor of Hainan Island (19°56' N, 110°34' E) since 1993 and the results showed: mangrove *B. sexangula* grows and develops well in these mangrove zones with medium to increasingly strong cold resistant ability from seedling period to young trees of 3-year-old. The mean height of 1-year-old seedlings is 0.5 m, 3-year-old ones 0.71 m and the height of the superior individual is up to 1.5 m. Its propagules can exist about 3 ~ 6 days under 5 °C condition, otherwise too long in time and too low in temperature is not suitable to them. The cold-resistance of mangrove *S. caseolaris* is slightly weak but in specific warm habitat it can also pass the cold winter smoothly without any cold harm and grows well. The mean height of 2-year-old young trees is 2.30 m, the mean diameter at ground 4.8 cm and the height of the superior individual up to 3.00 m, the diameter at ground 7.7 cm. Of which six individuals are in blossom at Shenzhen Bay mangrove zone. *R. apiculata* does not adapt to above mentioned introducing zones with high latitude and low temperature.

Key words mangrove introduction adaptability

Li Yun, Assistant Professor, Zheng Dezhang, Liao Baowen, Zheng Songfa (The Research Institute of Tropical Forestry, CAF Guangzhou 510520); Wang Yongjun (Shenzhen Mangrove Reserve of Guangdong Province); Chen Zhengtao (Zhanjiang Mangrove Reserve of Guangdong Province).