

红树植物无瓣海桑引种的初步研究*

李 云 郑德璋 陈焕雄 廖宝文 郑松发 陈相如

摘要 在海南、深圳红树林区引种孟加拉国优良速生树种无瓣海桑,均已开花结果。种子千粒重为 14.41~14.88 g,发芽率为 90%~96%,1年生苗高为 1.5 m 左右。海南无瓣海桑 5 年生平均高为 9.2 m,平均胸径为 12.9 cm,分别高出本地优势种海桑 39.4% 和 26.5%,差异极显著。深圳 2.5 年生留圃幼树平均高为 5.3 m,优势树高为 6.2 m,平均胸径为 4.7 cm。种植 1 年后的幼林平均高为 2.1 m,平均地径 6.3 cm。对土壤、潮带及海水盐度适应性同海桑相似,抗寒性明显优于海桑属乡土种类,具有显著的引种潜力和利用前景。

关键词 无瓣海桑 引种 生长潜力 抗寒性

无瓣海桑(*Sonneratia apetala* Buch-Ham) 是红树林中优良乔木树种之一,天然分布于印度、孟加拉国、马来西亚、斯里兰卡等国盐度较低的泥质滩涂上,高为 15~20 m,胸径 25~30 cm,最大胸径达 50~70 cm^[1]。1985 年中国红树林考察团郑德璋、陈焕雄等自孟加拉国引入海南东寨港红树林自然保护区试种,3 a 后开花结果。“八五”期间北移引种到广东深圳湾等地,长势良好^[2],部分植株已开花结果。

1 引种地自然条件

无瓣海桑原产地孟加拉国西南部的申达本(Sundarban)红树林区,约位于 21°31'~22°30' N, 89°~90° E,属季风型热带湿润气候,1 月均温 13.8℃,年雨量 1 690~1 770 mm。引种区海南琼山市东寨港及广东深圳湾的气候条件与原产地基本一致(表 1)。

表 1 引种地的基本情况

地点	气候带	纬度 (°N)	年均 温度 (°C)	1 月 均温 (°C)	极端 低温 (°C)	年均 水温 (°C)	年均 雨量 (mm)	年均 日照 时数 (h)	海水 盐度 (‰)	土壤
海南琼山	热带季风气候	19°38'~20°00'	23.8	17.2	2.8	24.8	1 685	2 240	21.9	红树林盐土
广东深圳	亚热带季风气候	22°32'	22.0	14.1	0.2	19.6	1 927	2 209	< 15.0	红树林盐土

2 材料与方方法

无瓣海桑成熟果实由孟加拉国提供。经海关检疫带回海南东寨港,播种前将果实揉烂,漂洗出种子,抽样进行品质检验,然后播在平整好的海滩苗床上。当苗高 10~30 cm 时装入营养袋,60~100 cm 时栽植。海南:第一代于 1985 年 11 月育苗,1986 年 6 月定植,保存 9 株。第二

1996—02—08 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);陈焕雄(海南省东寨港红树林站);陈相如(广东省深圳福田红树林保护区)。

* 本文为“八五”攻关项目“红树林主要树种造林和经营技术研究”部分内容。

代于1989年10月育苗,1990年6月种植,计有50株左右。深圳:1993年10月下旬海南采种,11月1日海滩育苗,翌年5月初上营养袋,留圃9株原地生长,1995年3月26日种植114株,目前保存85株。分析林地土壤养分状况,测定海水盐度,定期观测种子发芽情况、苗木及林分的生长发育表现、物候期及抗逆性等。

3 结果分析

3.1 主要形态特征与物候期

3.1.1 主要形态特征 乔木,高15~20 m,干圆柱形,有笋状呼吸根伸出水面;茎干灰色,幼时浅绿色。小枝纤细下垂,有隆起的节。叶对生,厚革质,椭圆形至长椭圆形,长5.5~13.0 cm,宽1.5~3.5 cm,叶柄淡绿色至粉红色。总状花序,花蕾卵形,花萼4裂,三角形,长1.5~2.0 cm,绿色。花瓣缺,雄蕊多数,花丝白色。子房上位,与萼管基部合生,4~8室,柱头呈蘑菇状,约6 mm。浆果球形,直径1.5~3.0 cm,每果含种子50粒左右。种子“V”形,36~10.5 mm,平均6.4 mm,外种皮多孔,凹凸不平,黄白色。出土萌发,双子叶、长椭圆形,长2.0~2.8 cm,宽0.8~1.0 cm,绿色。上胚轴长0.4~0.5 cm,淡红色,下胚轴长1.8~2.7 cm,绿色或淡红色。

3.1.2 物候期 海南东寨港无瓣海桑3月中下旬开始显蕾,4月中下旬为盛蕾期,5月上旬始花,中下旬盛花期,开始挂果,8月下旬果初熟,9月中下旬为果熟盛期,10月果熟末期。广东深圳湾无瓣海桑5月下旬开始显蕾,6月上中旬开花,下旬结果,10月下旬果初熟,11月中旬为果熟盛期,下旬为果熟末期。

3.2 种子品质及苗期生长

无瓣海桑在海南东寨港地区8月下旬至9月份果实开始成熟,即可从地上拣取掉落果或摘取成熟果进行海滩育苗^[2],新鲜种子风干千粒重为14.41 g,培养皿中发芽率一般为90%~96%,苗床上发芽率因受环境因素(如海水盐度、温度、覆土厚度、有害生物等)影响而差异较大,一般为50%~60%左右。深圳开花结果的种子千粒重为14.88 g,发芽率为92%。圃床苗木长到10~30 cm高时即应上袋,海南可于当年11月份上袋,次级苗可于12月份上袋。深圳由于冬季气温较低,一般于翌年3月中下旬上袋为宜,育苗袋以20 cm×18 cm规格为好,直接以苗床旁海泥填装,也可用营养土作基质。移苗后3~5 d每天浇定根水1~2次,成活率可达90%~98%。两个引种点的苗木生长量基本相似,由于播种时已进入晚秋或冬季,0.5年生苗高为30.7~47.9 cm,1年生苗高可达1.5 m左右,苗木高径比接近100(表2)。苗木生长7~8个月后(此时为翌年5~6月),高度达60 cm以上,开始穿根,应及时起苗造林,株行距以3 m×3 m至3 m×5 m为宜。如果苗木高大于1.0 m造林成活率明显降低,加上高径比过大,造林后容易为潮水、风浪所冲倒(表3)。

表2 种子品质及苗期生长

引种点	种子品质指标		苗龄(月)	苗木生长		
	千粒重(g)	发芽率 ^① (%)		H(cm)	D ₀ (cm)	冠幅(cm)
海南	14.41	90~96	7	47.9	0.65	
			14	157.8	1.62	49.8×48.2
深圳	14.88	92	6	30.7	0.36	
			13	150.8	1.50	46.0×38.0

①发芽率为35 培养皿中培养计数结果。

表 3 苗木大小与造林成活率的关系

(地点: 深圳)

苗木规格 $H(m)/D_0(cm)$	< 1.0	1.0~1.5	1.5	造林时间	调查时间
	0.8~1.4	1.0~1.9	1.5		
成活率(%)	91.7	77.1	67.3	1995—03—26	1995—05—20

3.3 林分生长

无瓣海桑与同属其它乡土树种于 1990 年 6 月同时栽植在海南东寨港三江河流边的天然秋茄(*Kandelia candel* (L.) Druce) 林缘, 中低潮带淤泥深厚, 粉壤土, pH6.10, 土壤肥力中等, 海水盐度一般较低, 雨季 0‰~5‰, 旱季 20‰~25‰, 立地环境适宜海桑属树种生长。5 年生无瓣海桑平均高达 9.2 m, 地径 20.8 cm, 胸径 12.9 cm, 而乡土树种中生长最快的海桑(*Sonneratia caseolaris* (L.) Engl) 平均高只有 6.6 m, 地径 16.5 cm, 胸径 10.2 cm, 前者比后者高, 径生长量分别高出 39.4%, 26.1% 和 26.5%, 方差分析结果表明差异极显著 ($F(H)$, $F(D_0)$, $F(D_{1.3})$) 分别为 145.25, 13.64, 14.73 ($F_{0.01(1,18)} = 7.35$)。比优势种杯萼海桑(*S. alba* J. Smith) 高径生长量分别高出 60.6%, 37.0% 和 43.2%。拟海桑(*S. paracaseolaris* Ko)、海南海桑(*S. hainanensis* Ko) 和卵叶海桑(*S. ovata* Backer) 天然分布区窄, 现存数量少, 生长量也较低, 无瓣海桑的高生长量几乎分别为它们的 1.5 倍、2 倍和 3 倍多, 表现出显著的速生遗传特性(表 4)。

表 4 无瓣海桑与同属乡土树种的生长表现比较 (地点: 海南东寨港三江)

树 种	调查株数	树龄(a)	林分生长				年均生长			年均生长比率(%)		
			H (m)	D_0 (cm)	$D_{1.3}$ (cm)	冠 幅(m)	H (m)	D_0 (cm)	$D_{1.3}$ (cm)	H	D_0	$D_{1.3}$
无瓣海桑	20	5	9.2	20.8	12.9	4.5×4.2	1.84	4.16	2.58	139.4	126.1	126.5
海桑	20	5	6.6	16.5	10.2	2.8×2.4	1.32	3.30	2.04	100	100	100
杯萼海桑	10	5	5.2	14.7	8.5	3.7×2.9	1.04	2.94	1.70	78.8	89.1	83.3
拟海桑	6	5	6.3	20.7	11.7	3.9×2.9	1.26	4.14	2.34	95.5	125.5	114.7
海南海桑	3	5	4.7	16.0	8.0	3.3×3.3	0.94	3.20	1.60	71.2	97.0	78.4
卵叶海桑	6	5	2.4	9.8	3.7	1.8×1.7	0.48	1.96	0.74	36.9	59.4	36.3

3.4 生态适应性

3.4.1 温度 引种区海南琼山市东寨港和深圳福田红树林区分别位于无瓣海桑原产地孟加拉国申达本红树林区纬度带的南北端, 其中琼山东寨港 1 月平均气温为 17.2℃, 最低温度为 2.8℃, 深圳福田 1 月平均气温为 14.1℃, 最低温度为 0.2℃, 比申达本 1 月平均气温 13.8℃ 略高, 因此温度条件适宜。幼苗在 1~2 月最冷时用薄膜覆盖即可安全过冬, 一年以后正常生长发育, 未见寒害现象。而同属乡土树种海桑类幼苗在东寨港越冬期间(1~2 月)昼夜温差较大时出现落叶现象, 部分茎上部枯死; 在深圳进行海桑引种育苗, 因未及时覆盖薄膜, 苗木高达 60 cm 也全部冻死; 在位于深圳西南部的廉江市高桥红树林区(21°30'N, 年均气温 23℃, 最低温度 1.5℃)引种栽植了 200 余株海桑(苗高 50~70 cm), 越冬后也全部冻死; 甚至生长于琼山东寨港的 4 年生海桑类大树在遭受寒潮之后也出现落叶和枯枝现象。因此, 无瓣海桑对低温的适应能力高于优势乡土树种海桑 3 左右, 纬度适应区高于海桑 2°32', 且在深圳生长发育良好, 2.5 年生留圃幼树平均高达 5.3 m, 地径粗达 7.9 cm, 优势单株高为 6.2 m, 地茎粗为 10.9 cm。已有 6 株开花结果。秋茄林缘种植 1 a 后的无瓣海桑幼林平均高为 2.1 m, 地径为 6.3 cm, 已有 17 株开花结果。种子品质与海南种源相一致。且具有继续北移引种的潜力(表 1, 表 2, 表 5)。

表 5 无瓣海桑不同立地条件下的生长表现

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	脚陷泥深 (cm)
	(g/kg)			(mg/kg)							
海 秋茄林缘	23.100	0.991	0.371	18.840	66.410	4.151	1053.39	6.10	中低	粉壤土	30~40
南 角果木林缘	16.781	0.411	0.262	12.476	23.344	8.235	714.628	5.53	中	粉壤土	10~20
海莲林缘	13.042	0.474	0.406	11.754	39.495	11.43	521.850	5.96	中高	粘壤土	< 5
深 秋茄林内	71.474	2.075	1.150	18.651	175.429	29.670	925.448	5.52	中	粘土	30~40
圳 秋茄林缘	15.624	0.737	0.747	22.080	39.026	20.060	665.101	7.01	中低	粘壤土	20~30

树龄 (a)	林分生长				年均生长量			年均生长比率 (%)			优势单株生长			密度(m × m)
	H (m)	D ₀ (cm)	D _{1.3} (cm)	冠幅 (m)	H (m)	D ₀ (cm)	D _{1.3} (cm)	H (m)	D ₀ (cm)	D _{1.3} (cm)	H (m)	D ₀ (cm)	D _{1.3} (cm)	
5	9.2	20.8	12.9	4.5 × 4.2	1.84	4.16	2.58	100	100	100	10.5	30.0	17.0	3.5 × 3.5
5	4.6	16.2	6.8	4.6 × 4.6	0.92	3.24	1.36	50.0	77.9	52.7	5.2	17.4	7.2	离散单株
9	6.9	15.2	10.4	3.6 × 3.2	0.77	1.69	1.16	41.8	40.6	44.9	8.0	21.0	16.0	2 × 2.5
2.5	5.3	7.9	4.7	2.7 × 2.6	2.12	3.16	1.88	115.2	76.0	72.9	6.2	10.9	6.4	单行(1 m)
2.5	2.1	6.3	2.1	1.8 × 1.8	0.84	2.52	0.84	45.7	60.6	45.7	3.3	10.0	4.0	3 × 5

注: 深圳秋茄林缘无瓣海桑幼林与苗圃旁(秋茄林内)留床无瓣海桑幼树同为 1993 年 11 月 1 日播种, 但经过移苗移植, 1995 年 3 月 26 日种植时, 平均苗高 1.43 ± 0.29 m, 平均地径 1.47 ± 0.40 cm。表中为种植 1 a 后的数据, 故偏低。

3.4.2 潮带与土壤 无瓣海桑对潮带的适应能力较强, 向陆方向可生长于海莲(*Bruguiera sexangula* (Lour.) Porret) 林、角果木(*Ceriops tagal* (Perrottet) C. B. Rob.) 林外缘, 即中潮滩至高潮滩; 向海方向可生长于秋茄林内或天然秋茄林外缘的中低潮滩。土壤质地由粉壤到粘土均能正常生长, 但以淤泥深厚(脚陷深 30~40 cm), 松软且肥沃的中低潮滩土壤长势最好。土壤较硬实, 脚陷深度小于 20 cm, 且肥力不足的角果木、海莲林外缘, 生长较差。如以三江秋茄林缘的年生长量为 100% 表示, 则上述角果木、海莲林外缘的无瓣海桑年均生长量只及三江秋茄林缘无瓣海桑年均生长量的 50% 左右。深圳秋茄林内留圃 2.5 年生无瓣海桑的年均生长量高为 115.2%, 地径为 76.0%, 胸径 72.9%, 考虑到高生长速度逐年减缓, 径生长速度逐年增加的生长趋势, 估计 5 年生时两者可能基本一致。种植株行距不宜过小, 以 3 m × 3 m 至 3 m × 5 m 为宜。深圳秋茄林外缘的无瓣海桑 1995 年 3 月 26 日定植(育苗为 1993 年 11 月 1 日), 定植时苗高平均为 1.43 m, 平均地径 1.47 cm。由于苗木定植过迟, 苗木过大, 因此定植 1 a 后高度增加不大, 年均生长量明显偏低, 但地径平均增长 4.8 cm, 大于留床无瓣海桑地径平均增长量, 这是为适应新环境, 抵抗潮流台风等冲击的生长反应(表 5)。

3.4.3 盐度 前人研究表明^[3], 天然无瓣海桑一般分布于海水盐度较低的泥质滩。海南和深圳引种区的盐度较低, 其中深圳湾海水盐度一般为 0‰~15‰, 海南东寨港平均海水盐度虽然高达 21.9‰, 但无瓣海桑引种栽培点处于河流旁, 大多时候也小于 15‰, 雨季一般在 5‰以下, 因此适宜无瓣海桑生长。湛江北部湾海水盐度较高, 平均为 25.5‰, 1993 年 5 月高蕴璋等从海南运苗种植在白骨壤前缘的低潮滩, 目前保存 7 株。3 年生幼树平均高为 1.47 m, 优势树高 2.00 m, 平均地径 3.03 cm, 优势树地径为 5.0 cm, 平均冠幅为 70.1 cm × 64.3 cm。仅相当海南和深圳无瓣海桑 1 年生苗高, 生长速度显著降低。我们于 1995 年 8 月 1 日从海南带回袋苗 15 株(高 35~55 cm) 种植在高桥镇红寨河流旁的桐花(*Aegiceras corniculatum* (L.) Blanco) 林内新开辟的引种圃内, 海水盐度在 15‰以下。由于螃蟹危害严重, 保存 8 株, 目前高为 40~110 cm, 平均高为 70.75 cm, 平均地径 0.95 cm(1995-11-26 调查)。生长速度明显高于白骨壤外缘的无瓣海桑(海水盐度一般 25‰以上)。由此看来, 海水盐度太高明显减缓无瓣

海桑的生长速度,产生胁迫作用,但不会使幼树死亡。其最适生长盐度区间是否存在,有待研究。

但是,海水盐度太高,可以抑制无瓣海桑种子萌发。1993、1994 两年 10 月份连续在湛江高桥红树林保护区引种育苗,均不发芽。但种胚完好未腐烂(育苗地涨潮时海水盐度为 15‰~25‰)。为此进行了室内培养皿法和花盆育苗法浇以不同浓度的盐水,观测盐度对种子萌发的影响。结果表明:无瓣海桑种子只适宜在盐度 0‰~10‰条件下萌发。盐度为 10‰以上时,胚根尖变红褐色,明显伤害,难伸长,后期胚根软腐烂掉^[2]。育苗期间可以浇淋淡水解决这个问题。海滩苗床上播种后,将种子轻轻压进泥里,上面用土杂肥覆盖或不覆盖。每天于退潮后用淡水冲洗苗床,直到小苗长出真叶即可停止浇水。试验结果表明:淋淡水的苗床种子发芽率为 30.0% 和 38.7%,不淋淡水的对照苗床一颗芽也未发(苗圃涨潮时海水盐度为 15‰~25‰),见表 6。苗木长出真叶后,海水盐度高于 20‰,也不会使小苗受到盐害。如深圳湾 1995 年 10 月 9 日播种育无瓣海桑苗,海水盐度为 10‰~12‰,每天浇淡水一次,6 d 后开始发芽,连续浇水 1 个月,种子发芽及幼苗生长良好。12 月 8 日调查时海水盐度已高达 25‰,但幼苗高 3~5 cm,4~8 片叶,无盐害现象发生。

表 6 浇淡水对种子发芽的影响

(地点:湛江高桥)

处 理	播种量(粒)	始发芽时间	终止发芽时间	发芽数(粒)	发芽率(%)	
浇淡水区	表面盖土	1 000	1995- 10- 07	1995- 10- 25	387	38.7
	表面不盖土	1 000	1995- 10- 08	1995- 10- 25	300	30.0
不浇淡水区	表面盖土	1 000	0	0		
	表面不盖土	1 000	0	0		

注:播种时间 1995- 09- 20,海水盐度 15‰~25‰,气温约 25~35。

3.5 抗逆性

3.5.1 病害 无瓣海桑在苗圃有时发生茎腐病,表现为茎基部腐烂而使苗木枯死,危害率 10%~20%,主要危害 20~50 cm 高的营养袋苗,病原菌为根霉(*Rhizopus* sp.)和腐霉(*Pythium* sp.),采用瑞毒霉防治可抑制扩展。而严重危害海桑苗的灰霉病(*Botrytis cinera* Pers. ex Fr.)、炭疽病(*Colletotrichum* sp.)等,无瓣海桑苗未见发生。

3.5.2 虫害 海南引种区幼苗和大树上均未见昆虫危害无瓣海桑。深圳引种区 1995 年秋冬季发现蛀干害虫豹蠹蛾(*Zeuzera* sp.)幼虫危害,害虫由堤岸上的行道树与观赏树种上传播而来。危害株率为 12.9%,引起生长不良和枝梢风折。该虫危害性较大,有待进一步研究和采取有效的防治措施。

3.5.3 螃蟹、鸟类危害 螃蟹是育苗期及幼树期的重要有害生物,种子发芽后极易被小螃蟹钳断茎干或叶片,咬啃幼树茎基皮部,造成死亡,成为湛江高桥引种区的首害。该区由于小螃蟹太多,对幼苗的危害率可达 80% 以上,对幼树的危害率达 50% 左右。采用 666 粉剂和呋喃丹毒杀可取得一定的效果。深圳幼苗很易被冬季候鸟食叶,除无瓣海桑外,秋茄,白骨壤(*Avicennia marina* (Forsk) Vierh)等幼树也深受其害,对此目前尚无良策。

4 结论和讨论

(1)无瓣海桑引种到海南,深圳红树林滩涂上栽培,生长发育良好。种子千粒重为 14.41~14.88 g,发芽率为 90%~96%,0.5 年生苗高为 30.7~47.9 cm,1 年生苗高为 1.5 m 左右。海

南适宜生境下 5 年生平均高为 9.2 m (优势树高为 10.5 m), 平均地径为 20.8 cm, 平均胸径为 12.9 cm, 分别高出同属乡土优势树种海桑 39.4%, 26.1% 和 26.5%, 差异达极显著水平; 深圳 2.5 年生留圃幼树平均高为 5.3 m, 优势树高为 6.2 m, 平均地径为 7.9 cm, 种植 1 a 后的幼林平均高为 2.1 m, 平均地径 6.3 cm, 成为我国红树林种类中最速生的树种之一。

(2) 无瓣海桑与我国海桑属所有种类相比, 抗寒性强, 纬度适应范围广, 往北扩大栽培区纬度 2°32', 且具有继续北移引种的潜力。

(3) 无瓣海桑对潮带和土壤的要求及适应性同乡土海桑属树种相似, 即能生长在天然秋茄林及海桑林以及他们的外缘低潮滩上, 也能生长在中高潮滩、土壤较硬实贫瘠的角果木、海莲林外缘裸滩上, 但在淤泥深厚、松软且肥沃的中低潮滩壤土上长势最好。对海水淹浸的适应能力较强。

(4) 海水盐度在 10‰ 以上时, 抑制无瓣海桑种子发芽 (也抑制海桑种子发芽), 盐度过高, 对生长发育也具抑制作用, 但是否存在最佳生长盐度区域, 有待深入研究。

(5) 同其它乡土海桑属树种一样, 无瓣海桑也不同程度地受到病虫、螃蟹及鸟类的危害, 影响生长发育。为了深入准确地评价引种结果, 必须进一步开展区域性规模栽培试验、生产力测定和抗逆性评价等, 让该树种早日为沿海裸滩造林绿化、残次红树林改造等服务。

参 考 文 献

- 1 王淑元, 郑德璋. 中国红树林技术考察组赴孟加拉国考察情况的汇报. 国外考察报告汇编, 哈尔滨: 东北林业大学出版社, 1992.
- 2 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.
- 3 郑德璋, 郑松发, 廖宝文(译校). 红树林生态系统研究方法. 广州: 广东科技出版社, 1994.

Preliminary Study on Introduction of Mangrove *Sonneratia apetala* Buch-Ham

Li Yun Zheng Dezhang Chen Huanxiong
Liao Baowen Zheng Songfa Chen Xiangru

Abstract Superior and fast-growing mangrove tree species *Sonneratia apetala* Buch-Ham was introduced to Hainan Island and Shenzhen mangrove zone (19°38' ~ 22°32' N) of China in 1985 from Sundarban mangrove zone, southwest of Bangladesh and has normally blossomed and borne fruit. The weight of one-thousand-seed is 14.41 ~ 14.88 g, seed germination percentage 90 ~ 96, and one-year-old seedlings more or less than 1.5 m. Growing in adaptable habitat in Hainan mangrove zone, the mean height of five-year-old trees is 9.2 m, the mean *DBH* of that 12.9 cm, 39.4% and 26.5% higher than that of indigenous dominant tree species *S. caseolaris* (L) Engl respectively; the mean height of 2.5 year old young trees is 5.3 m and that of best-growing tree is 6.2 m at Shenzhen mangrove bay in Guangdong Province. Its cold-resistance is obviously stronger than that of all indigenous species of the same genus distributing in China and it has the similar adaptability as them to mudflat, tide-belt height and salinity. So *S. apetala* has remarkable potentiality and promising prospect in China.

Key words *Sonneratia apetala* introduction growing potential cold-resistance

Li Yun, Assistant Professor, Zheng Dezhang, Liao Baowen, Zheng Songfa (The Research Institute of Tropical Forestry, CAF Guangzhou 510520); Chen Huanxiong (Dongzhai Harbor Mangrove Reserve Station of Hainan Province); Chen Xiangru (Shenzhen Mangrove Reserve of Guangdong Province).