

珠海市淇澳岛红树林群落发展动态研究

廖宝文¹, 管伟¹, 章家恩², 唐国玲², 雷振胜³, 杨雄邦³

(1 中国林业科学研究院 热带林业研究所, 广东 广州 510520; 2 华南农业大学 农学院, 广东 广州 510642; 3 珠海淇澳-担杆岛红树林省级自然保护区管理处, 广东 珠海 519002)

摘要:采用样方调查方法对珠海市淇澳岛天然红树林(秋茄 *Kandelia candel*、桐花树 *Aegiceras carniculatum*)和人工红树林(3~5龄无瓣海桑 *Sonneratia apetala*)的群落发展动态进行了研究。结果表明:半年时间内,秋茄种群平均地径和胸径均显著增加,高度变化小;桐花树种群平均地径、胸径和高度变化均不显著;无瓣海桑生长快速,不同年龄段的胸径和高度均有不同程度的增加;在无瓣海桑人工林群落中,随着林龄的增长,物种多样性指数增加;无瓣海桑作为先锋造林树种,可有效压制互花米草 *Spartina alterniflora* 生长,并促进乡土红树植物定居生长。

关键词:红树林; 群落; 发展动态; 珠海; 淇澳岛

中图分类号:S718.542

文献标识码:A

文章编号:1001-411X(2008)04-0059-06

Studies on Dynamic Development of Mangrove Communities on Qi'ao Island, Zhuhai

LIAO Bao-wen¹, GUAN Wei¹, ZHANG Jia-en², TANG Guo-ling², LEI Zhen-sheng³, YANG Xiong-bang³

(1 The Research Institute of Tropical Forestry, Chinese Academy of Forestry, Guangzhou 510520, China;

2 College of Agriculture, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China;

3 Qi'ao-Dangan Islands Provincial Nature Reserve Management Agency in Zhuhai, Zhuhai 519002, China)

Abstract: The community dynamic development of natural mangroves (*Kandelia candel*, *Aegiceras carniculatum*) and artificial mangroves (3–5 age *Sonneratia apetala*) was studied by sample plots in Qi'ao Island, Zhuhai City, China. The results showed that: in six months' time, the average ground diameter and diameter at breast height (DBH) of *Kandelia candel* species community had a significant increase, but the height changed little; all three indexes of *Aegiceras carniculatum* species community had no obvious change; *Sonneratia apetala* grew very fast and the ground diameter, DBH and height increased in different degrees according to different age. Species diversity in the artificial *Sonneratia apetala* species community increased along with the growth of age. *Sonneratia apetala* can be planted as pioneer species to restrain *Spartina alterniflora* from spreading and help local mangroves settle and grow effectively in the wicked beach.

Key words: mangrove; community; dynamic development; Zhuhai; Qi'ao Island

珠海市淇澳岛陆地面积 24 km²,历史上该岛四周广阔滩涂(约 600 hm²)曾有茂密的红树林,但由于大量围海造田、围垦养殖以及桥梁、码头建设等,使

这一珍贵资源不断减少,目前,只有大围湾 32.2 hm²的天然红树林(珠海市仅存的天然红树林)得以保存。然而,这一小片的红树林林缘外围的大片滩涂

收稿日期:2007-09-10

作者简介:廖宝文(1963—),男,研究员,E-mail:mangro@pub.guangzhou.gd.cn

基金项目:国家自然科学基金项目(40876062);国家林业局成果推广项目(2004–30);科技部农业科技成果转化资金项目(2006GB24320408);“十一五”国家林业科技支撑计划专题(2006BAD03A1402);广东省科技计划项目(2007B080701016;2004B50201002)

(约60%)已被密集的互花米草 *Spartina alterniflora* 占据,天然林不仅难以向外扩散甚至其生长也开始退化,若不采取措施加以保护,同时在外缘扩种造林,这片天然红树林则很有可能演变为以互花米草为主的群落,甚至消失。为此,珠海市政府采取积极措施对这片红树林进行保护和恢复,现已营造人工红树林(以引进种植无瓣海桑 *Sonneratia apetala* 和海桑 *S. caseolaris* 为主)约600 hm²,对该岛的植被恢复起到了很好的促进作用。本文是在前期红树林恢复工作的基础上对淇澳岛红树林湿地的植被恢复状况进行调查,这将为淇澳岛被互花米草大量占领的退化红树林滩涂恢复工作和生态效应的研究,以及推动整个华南沿海地区的红树林快速恢复与发展提供科学依据。

1 研究区概况

研究地点位于珠海市淇澳岛(东经113°36′40″~113°39′15″,北纬22°23′40″~22°27′38″),属南亚热带季风气候,年均温22.4℃,1月极低气温2.5℃,7月极高气温38.5℃,年均日照1907.4 h,年均降水1964.4 mm,85.6%集中在4—9月份。潮汐属不正规半日潮,水质较清洁,海水盐度年平均值为18.2‰,土壤属于滨海盐渍草甸沼泽土。

淇澳岛的真红树包括引种栽培在内有10科13属15种,主要有秋茄 *Kandelia candel*、老鼠簕 *Acanthus ilicifolius*、卤蕨 *Acrostichum aureum*、海桑、无瓣海桑和桐花树 *Aegiceras corniculatum* 等;半红树有7科9属9种,主要有银叶树 *Heritiera littoralis* 和水黄皮 *Pongamia pinnata* 等。淇澳岛红树林湿地系统中的鸟类和鱼类资源亦十分丰富。

1999年以前,淇澳岛除32.2 hm²的天然红树林没有互花米草外,几乎所有滩涂都被互花米草占据。1999—2007年无瓣海桑均种植于互花米草滋生之地,互花米草盖度在80%以上,高度1.0~1.5 m。

2 材料与方法

在天然红树林(秋茄、桐花树)和人工红树林(3~5龄无瓣海桑)5个样地内典型取样,每个样地面积300 m²,分为3个10 m×10 m的样方,调查乔木层树种的种类、数量、高度、地径、胸径、冠幅和郁闭度;再在每个样方内分别设置5个2 m×2 m的小样方,调查幼树及幼苗层树种(高度≤1 m)的种类、数量。种群的年龄结构和动态变化采用5级立木划分方法^[1]:Ⅰ级,幼苗,高度≤0.33 m;Ⅱ级,苗木,高度>0.33 m,胸径<2.5 cm;Ⅲ级,幼树,胸径2.5~7.5 cm;

Ⅳ级,立木,胸径7.5~22.5 cm;Ⅴ级,大树,胸径>22.5 cm。分别于2005年4月23—28日和2005年10月22—29日调查2次。

物种多样性采用 Simpson 指数(D)和 Pielou 均匀度指数(E)进行计算:

$$D = 1 - \sum P_i^2,$$

式中, P_i 为种的个体数占群落中总个体数的比例。

$$E = H/H_{\max},$$

式中, H 为实际观察的物种多样性指数, $H_{\max}$ 为最大的物种多样性指数, $H_{\max} = \ln S$ (S 为群落中的总物种数)。

采用 SPSS 和 EXCEL 软件进行统计与方差分析,多样性指数用 DPS 数据处理系统进行分析^[2]。

3 结果与分析

3.1 淇澳岛红树林群落基本特征

淇澳岛保护区大围湾的红树林基本呈带状分布,以人工林为主,群落外貌简单,为灌木或乔木林,林冠较整齐。秋茄和桐花树天然林位于围垦大堤外侧。无瓣海桑于1999年开始种植于天然红树林前缘的中、低潮光滩,本试验的无瓣海桑人工林分别于2000、2001和2002年种植(注:这些样地以下分别简称为无瓣海桑Ⅰ、无瓣海桑Ⅱ和无瓣海桑Ⅲ)。各样地特征见表1,各群落物种数量调查结果见表2,表中2次调查数据的变化主要是幼苗数量的增减所致。

3.1.1 秋茄群落特征 秋茄群落是保护区的本地种群,位于围堤外侧旁,秋茄占优势,为建群种,其长势繁茂且密集。外貌呈小乔木密林状,林相整齐,郁闭度为0.60~0.80,植株冠幅约6.0 m。群落中还有桐花树、老鼠簕和三叶鱼藤 *Derris trifoliata*。可分为3亚层:第1亚层高度为3.3~6.3 m,以秋茄为单优树种构成;第2亚层高度为2.0~3.5 m,主要以桐花树构成,稍稀疏;底层主要以高度为1.0 m左右的老鼠簕、秋茄和三叶鱼藤的幼苗均匀散布其中,多数秋茄和桐花树植株有三叶鱼藤攀援其上。由于群落郁闭度和密度较大,林内较阴暗,丛生的桐花树生长不良,枝多但小,大量枯萎甚至死亡。

3.1.2 桐花树群落特征 桐花树群落是保护区保存下来的另一个本地种群,位于围堤外侧,在秋茄群落附近,四周为宽约10 m的水沟,由桐花树单优树种组成。群落外貌呈密灌丛状,树冠整齐,一片黄绿色,郁闭度为0.85~0.95,冠幅约5.0 m。群落结构较简单,仅桐花树1层,高2.5~3.0 m,基部分枝多,林下稀疏,分布有三叶鱼藤幼苗,但极少见到桐花树幼苗,有少量的三叶鱼藤附着在桐花树茎上。群落边缘分布着大量老鼠簕,高达1.5 m以上,散生或局部密集。

表1 红树林样地特征

Tab.1 The characteristics of mangrove plots

群落类型 ¹⁾	郁闭度	冠幅	泥深	滩面高 ²⁾	树龄	造林规格
community type	crown density	crown range/m	silt depth/cm	beach elevation	age/a	planting density
秋茄 <i>Kandelia candel</i>	0.60 ~ 0.80	6.0	3 ~ 15	中潮滩	约 30	
桐花树 <i>Aegiceras carniculatum</i>	0.85 ~ 0.95	5.0	1 ~ 3	中潮滩	约 30	
无瓣海桑 I <i>Sonneratia apetala</i> I	0.65 ~ 0.80	3.5	1 ~ 5	低潮滩	5	1.0 m × 1.5 m
无瓣海桑 II <i>S. apetala</i> II	0.60 ~ 0.75	3.3	20 ~ 50	低潮滩	4	2.0 m × 1.5 m
无瓣海桑 III <i>S. apetala</i> III	0.60 ~ 0.70	3.0	50 ~ 60	低潮滩	3	2.0 m × 1.5 m

1) 无瓣海桑 I、II、III 的种植年份分别为 2000、2001 和 2002; 2) 滩面高是根据海拔相对高程来确定的, 均指红树林的中或低潮滩, 低潮滩比中潮滩受海水淹没的时间长

表2 红树林群落样地物种数量调查结果(2005 年)

Tab.2 The number investigation of the mangrove species

群落类型	秋茄		老鼠簕		三叶鱼藤		桐花树		无瓣海桑		海桑	
	<i>Kandelia candel</i>		<i>Aegiceras ilicifolius</i>		<i>Derris trifoliata</i>		<i>Aegiceras carniculatum</i>		<i>Sonneratia apetala</i>		<i>Sonneratia caseolaris</i>	
	4 月	10 月	4 月	10 月	4 月	10 月	4 月	10 月	4 月	10 月	4 月	10 月
community type	Apr.	Oct.	Apr.	Oct.	Apr.	Oct.	Apr.	Oct.	Apr.	Oct.	Apr.	Oct.
秋茄 <i>K. candel</i>	281	376	20	210	564	649	31	9	0	0		
桐花树 <i>A. carniculatum</i>	0	0	672	728	29	33	92	96	0	0		
无瓣海桑 I <i>S. apetala</i> I	30	29	546	778	5	13	1	4	164	177	0	0
无瓣海桑 II <i>S. apetala</i> II	0	0	26	29	0	0	0	0	297	325	0	0
无瓣海桑 III <i>S. apetala</i> III	0	0	6	14	0	0	0	0	123	169	0	0

3.1.3 无瓣海桑群落特征 该群落距围堤约 200 m 并一直向前沿海滩延伸。外貌呈浅绿色, 林相不整齐。群落所在滩涂在无瓣海桑种植之前均为互花米草滋生之地, 无瓣海桑郁闭后互花米草衰退消失, 因此样地的物种中未出现互花米草。无瓣海桑 I 群落树体高大, 树冠较疏但连续, 郁闭度为 0.65 ~ 0.80, 平均冠幅为 3.5 m, 可分为 3 亚层: 第 1 亚层为乔木层, 以无瓣海桑为单优树种组成, 高 4.0 ~ 9.0 m; 第 2 亚层为灌木层, 以老鼠簕为主, 伴有少量秋茄和桐花树, 高 1.5 ~ 2.5 m; 底层为老鼠簕幼苗, 散生或局部密集, 但无瓣海桑幼苗少见。无瓣海桑 II 群落树体次之, 高 3.0 ~ 5.5 m, 群落简单, 树冠较疏仅可连续, 郁闭度为 0.60 ~ 0.75, 平均冠幅 3.3 m, 群落结构仅有无瓣海桑 1 层, 林下有老鼠簕开始定居, 无瓣海桑幼苗偶尔能见。无瓣海桑 III 群落外貌松散, 树冠不连续, 郁闭度 0.60 ~ 0.70, 平均冠幅 3.0 m, 群落简单, 以无瓣海桑为单优树种组成, 林下有老鼠簕开始成丛定居。

总之, 无瓣海桑群落乔木层种群均为人工种植的幼苗生长所成, 灌木层则为群落内种群定居、滩涂环境发生变化之后自然繁衍和扩散所成。从群落的组成看, 人工林促进了天然种群向海滩前缘的扩散与定居。

3.2 红树林群落的生长动态

3.2.1 秋茄群落 2 次调查结果(表 3)表明, 秋茄的平均地径和胸径显著增大, 地径从 11.9 cm 增加到 13.8 cm, 胸径从 9.1 cm 增加到 9.9 cm, 增加量分别为 16.1% 和 9.4%, 其差异均达到显著水平; 而总体高度增加不大, 差异不显著。在该种群演替过程中, 不断有桐花树、老鼠簕和三叶鱼藤等种类扩散进来并萌发生长, 但随着林分郁闭度的不断增加, 林下桐花树因光照不足造成生长不良, 逐渐枯萎, 死亡, 从 31 株减少到 9 株; 而三叶鱼藤和老鼠簕的生长却并未受到影响, 尤其是老鼠簕从 20 株迅速增加到了 210 株(表 2)。由表 4 可知, 秋茄种群内 I 级和 II 级苗占优势, IV 级立木次之, III 级则最少, 有研究表明秋茄难以进入 V 级立木^[3-4], 而该群落也未见 V 级立木。若将 II 级苗木与 III 级幼树合为 1 个级别, 秋茄群落立木级分布则呈正“金字塔”型。除 IV 级木外, 第 2 次调查各级别秋茄的数量均比第 1 次多, 因此表明秋茄在群落中属于增长型物种^[5]。

3.2.2 桐花树群落 表 3 可以看出桐花树在半年时间内平均地径、胸径和高度均有所增加, 但差异并不显著, 分别增加了 9.7%、8.6% 和 3.2%。在桐花树群落演替过程中, 老鼠簕和三叶鱼藤呈现增多的趋势, 尤其是老鼠簕, 数量众多且长势旺盛, 在林下幼苗层占有绝对优势(表 2)。桐花树种群中只含有

Ⅱ和Ⅲ2个级别的个体,但Ⅲ级立木明显比Ⅱ级多(表4),2个级别的数量在2次调查间基本没变化,又因桐花树遗传及生长特性难以进入Ⅳ级和Ⅴ级立木^[3,4],说明桐花树种群在该群落中属于下降型^[5]。

3.2.3 无瓣海桑群落 2次调查结果(表3)表明,无瓣海桑Ⅰ群落中无瓣海桑地径平均值从8.5 cm增加到9.3 cm,增幅9.7%,达显著水平,而胸径和高度的变化则未达到显著水平;对无瓣海桑Ⅱ群落,无瓣海桑地径和胸径增加不显著,但高度从3.7 m增加到4.8 m,增量29.9%,达显著差异;无瓣海桑Ⅲ群落中无瓣海桑地径显著增大,平均地径从6.8 cm增加到7.9 cm,增幅16.3%,其高度增加量也达到显著水平,从2.5 m增高到3.0 m,增加量为21.7%,但胸径增加不显著。

在无瓣海桑占据互花米草滩涂并逐渐形成群落后,本地种秋茄、桐花树、老鼠簕和三叶鱼藤随之扩散并定居于此,老鼠簕成丛聚集,而无瓣海桑数量变化很小,特别是未见有互花米草(表2)。

上述数据说明了乡土红树植物开始在人工红树林中扩散定居,逐渐成为群落的一部分,表明了人工红树林(无瓣海桑林)可以抑制互花米草生长,并营造较好的立地环境,为本地红树植物繁殖扩散提供了更好的条件。此外,调查发现无瓣海桑种群除少量不足半年生的无瓣海桑幼苗外,未发现不同年龄段的小苗,难以自我更新,随着种群的生长,无瓣海桑可能会逐渐走向衰落,这与陈玉军等^[6]在海南东寨港红树林区研究的结果相类似。

表3 各红树林群落立木生长指标调查结果¹⁾(2005年)

Tab.3 The growth index investigation of the mangrove communities

群落类型 community type	地径 ground diameter /cm		胸径 DBH /cm		树高 height /m	
	4月 Apr.	10月 Oct.	4月 Apr.	10月 Oct.	4月 Apr.	10月 Oct.
秋茄 <i>Kandelia candel</i>	11.9±0.444 7 b	13.8±0.640 3 a	9.1±0.488 2 b	9.9±0.259 5 a	4.4±0.063 1 a	4.6±0.292 7 a
桐花树 <i>Aegiceras carniculatum</i>	4.7±0.282 5 a	5.2±0.198 8 a	3.0±0.151 5 a	3.3±0.212 5 a	2.5±0.175 9 a	2.6±0.063 3 a
无瓣海桑Ⅰ <i>Sonneratia apetala</i> I	8.5±0.285 5 b	9.3±0.105 7 a	6.9±0.177 4 a	7.1±0.092 6	6.1±0.191 1 a	6.5±0.096 8 a
无瓣海桑Ⅱ <i>S. apetala</i> II	6.6±0.038 7 a	7.5±0.100 4 a	3.7±0.009 2 a	5.0±0.184 7 a	3.7±0.009 2 b	4.8±0.089 2 a
无瓣海桑Ⅲ <i>S. apetala</i> III	6.8±0.324 7 b	7.9±0.339 2 a	2.5±0.068 4 a	5.2±0.077 6 a	2.5±0.068 4 b	3.0±0.075 8 a

1)同行同项数据后英文字母相同者表示2次调查间无显著差异(Duncan's法, $P=0.05$)

表4 各红树林群落立木级别数量调查结果(2005年)

Tab.4 The investigation of the mangrove communities

群落类型 community type	I		II		III		IV	
	4月 Apr.	10月 Oct.	4月 Apr.	10月 Oct.	4月 Apr.	10月 Oct.	4月 Apr.	10月 Oct.
秋茄 <i>Kandelia candel</i>	130	179	50	91	14	28	59	53
桐花树 <i>Aegiceras carniculatum</i>	0	0	12	12	84	84	0	0
无瓣海桑Ⅰ <i>Sonneratia apetala</i> I	0	0	10	8	56	61	98	108
无瓣海桑Ⅱ <i>S. apetala</i> II	0	42	15	23	193	190	79	88
无瓣海桑Ⅲ <i>S. apetala</i> III	0	0	4	2	103	108	16	18

3.3 红树林群落的物种多样性变化

3.3.1 群落物种 Simpson 指数分析 从表5可知,2次调查的 Simpson 指数基本为秋茄>无瓣海桑Ⅰ>无瓣海桑Ⅱ>桐花树>无瓣海桑Ⅲ。从第1次调查结果看,秋茄群落、无瓣海桑Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ群落之间差异达到显著水平,桐花树群落与无瓣海桑Ⅱ、Ⅲ群落之间差异不显著。随着各群落不断发展,只有秋茄的 Simpson 指数增加,但增加幅度不大,其余均有所减少,各群落均没达到显著差异。从第2次调查结果可知,群落之间 Simpson 指数的差异逐渐显示,除无瓣海桑Ⅰ群落外,秋茄群落与其余群落之间的差异达到显著水平,桐花树群落与无瓣海桑Ⅲ群落之间也

达到了显著差异,无瓣海桑Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ群落之间差异仍维持着显著水平。在无瓣海桑群落中,随着林龄的增加(如无瓣海桑Ⅲ到无瓣海桑Ⅰ),Simpson 指数也不断增加,表明了扩散定居在人工红树林的红树物种与数量不断增多。

3.3.2 群落物种均匀度指数分析 2次调查的均匀度指数变化也较一致,均为秋茄>无瓣海桑Ⅰ>无瓣海桑Ⅲ>桐花树>无瓣海桑Ⅱ。单从第1次结果看,无瓣海桑Ⅱ群落与秋茄群落和无瓣海桑Ⅰ群落之间差异达到显著水平,其他群落之间均匀度指数差异不显著。而第2次调查的群落之间均匀度指数的差异均不显著。均匀度指数大致也是随着无瓣海

桑林龄的增加而增加,再次表明人工红树林有多种红树植物扩散定居(表2与表5)。

因此,从物种多样性指数角度看,人工红树林可以营造良好的立地环境,为本地红树种群繁殖扩散提供条件。

表5 各红树林群落物种多样性调查结果¹⁾ (2005年)

Tab.5 The species diversity investigation of the mangrove communities

群落类型 community type	Simpson 指数 4月 Apr.	Simpson index 10月 Oct.	Pielou 指数 4月 Apr.	Pielou index 10月 Oct.
秋茄 <i>Kandelia candel</i>	0.445a(a)	0.573a(a)	0.700a(a)	0.762a(a)
桐花树 <i>Aegiceras carniculatum</i>	0.305d(a)	0.284b(a)	0.556ab(a)	0.477a(a)
无瓣海桑 I <i>Sonneratia apetala</i> I	0.417b(a)	0.347a(a)	0.603a(a)	0.596a(a)
无瓣海桑 II <i>S. apetala</i> II	0.387cd(a)	0.227b(a)	0.237b(a)	0.338a(a)
无瓣海桑 III <i>S. apetala</i> III	0.251d(a)	0.208c(a)	0.563ab(a)	0.488a(a)

1) 同列数据后英文字母相同者表示不同群落间无显著差异,同项同行数据后括号内英文字母相同者表示2次调查时间之间无显著差异(Duncan's法, $P=0.05$)。

4 讨论

曾有研究表明,秋茄连年生长量在前5年最高,而高生长在10~15年达到最高^[7-9]。本研究从半年的观测数据可以看出,秋茄群落平均地径和胸径分别增长1.9 cm和0.8 cm,而高度变化小,这可能是由于该秋茄次生林处于基径生长最快的时期,且土壤肥力高,外来竞争少^[10]。以往对深圳福田以及海南省三江河秋茄群落的研究发现秋茄种群幼苗和幼树数量丰富^[3,4,6],本研究也同样为秋茄群落中I级和II级苗占优势。本研究群落内除三叶鱼藤和老鼠簕等阴性植物能很好的生长外,其他阳性树种均生长不良,群落呈稳定增长,但该天然次生林经常受到外界因素如人为干扰和互花米草滋生蔓延等的影响,生存受到威胁,必要时可进行人工抚育。

本研究中的桐花树群落是次生林群落,2次调查的平均地径、胸径和高度变化不显著,所含II和III 2个立木级别个体的数量基本没变化,该结果与宁世江等^[11]研究结果相符,说明淇澳岛桐花树群落生物量增加速度缓慢,生产力开始出现下降。为提高群落生产力及改善天然更新状况,应定期抚育。

无瓣海桑1985年引自孟加拉国,其抗逆性强、生长迅速、树体高大,一般可达到15~20 m,胸径最大可达50~70 cm^[12-14]。本研究亦发现半年时间内5年生和3年生无瓣海桑平均地径显著增大,分别增长0.8和1.1 cm,4年生和3年生无瓣海桑平均高度则分别增加了1.1和0.5 m。无瓣海桑生长迅速的

特点,为其在恶劣环境下迅速占领滩涂,逐渐改善立地条件提供了基础,如淇澳岛滩涂有大量入侵互花米草蔓延,笔者这几年来把无瓣海桑种植在这些滩涂上(用60~100 cm营养袋苗,适当控制密度),种植后1~3年内无瓣海桑即把密集的互花米草全部压制衰退,林下生境逐渐改善。有学者^[3-4,10]对深圳福田以及海南省三江河无瓣海桑的研究发现其自我更新比较困难,本研究亦得到相同结果。此外,无瓣海桑群落中本地种植物开始定居,在5年生无瓣海桑群落中有老鼠簕成丛聚集,其幼苗不少;同时,无瓣海桑呼吸根众多,不仅可消浪护苗,还可吸附营养物质,网罗凋落物,聚集沉积物,促进林地内泥滩面抬升,为其林下本地种的定居生长创造适宜的条件,促进群落自然更新。

物种多样性与群落演替动态密切相关^[15]。研究表明不论陆地植物还是红树林在群落演替的兴旺阶段,物种多样性指数随演替进行而增加,随后的演替阶段物种多样性又有降低趋势^[16-18]。黎植权等^[19]研究认为广东红树植物群落演替系列的先锋种群是最普遍的桐花树和秋茄,而本研究则认为淇澳岛大围湾的秋茄群落是该地典型的处于中高潮滩的演替后期稳定性红树林群落,随着群落发展,林内的桐花树被逐渐淘汰,而老鼠簕和三叶鱼藤等逐渐入侵定居,因此秋茄群落的多样性指数会逐渐增大并保持在较高的水平上;桐花树群落则是该地典型的处于演替前中期的类型^[20],林地生境未显著变化,其他红树林物种入侵定居较慢,故多样性指数较小且变化不显著,随着群落的发展,多样性指数会逐渐增大,群落可能会演变为桐花树-老鼠簕群落;无瓣海桑群落是该地人工种植的先锋种群,占据在低潮滩面,由于郁闭成林时间短,林地生境仍未改善,林地距天然林较远,其他红树植物入侵定居的不多,且林内无瓣海桑幼苗少,所以4年生和3年生无瓣海桑林内的物种多样性指数较小,而5年生无瓣海桑群落成林较早,林地生境逐渐适合其他红树植物入侵定居,先锋种的作用开始表现出来,所以群落多样性指数比较大,仅次于秋茄群落,表明无瓣海桑群落也可成为物种丰富程度较高的多样化红树林群落,但由于无瓣海桑群落是先锋种群,最终将会演替成为其他红树植物群落。

参考文献:

- [1] 王伯荪. 植物群落学[M]. 北京: 高等教育出版社, 1987.
- [2] 唐启义, 冯明光. 使用统计分析以及其计算机处理平台[M]. 北京: 中国农业出版社, 1997.

- [3] 曾启杰, 王勇军, 王伯荪. 深圳福田无瓣海桑+海桑人工林的生态影响[J]. 中山大学学报: 自然科学版, 2001, 40(6): 72-76.
- [4] 曾启杰, 王勇军, 廖宝文, 等. 深圳福田无瓣海桑+海桑-秋茄人工林结构的研究[J]. 林业科学研究, 2001, 14(6): 610-615.
- [5] 孙儒泳, 李博, 诸葛阳, 等. 普通生态学[M]. 北京: 高等教育出版社, 1993: 56-58.
- [6] 陈玉军, 廖宝文, 郑松发, 等. 无瓣海桑、海桑、秋茄人工红树林群落动态及物种多样性研究[J]. 应用生态学报, 2004, 15(6): 924-928.
- [7] 林鹏, 卢昌义, 林光辉. 九龙江口红树林研究: I 秋茄群落的生物量和生产力[J]. 厦门大学学报: 自然科学版, 1985, 24(4): 508-514.
- [8] 钟晓青, 蓝崇钰, 李明顺, 等. 福田红树林桐花树和秋茄的生长过程研究[J]. 中山大学学报: 自然科学版, 1996, 35(4): 80-85.
- [9] 陈桂珠, 缪绅裕. 红树林植物秋茄及其湿地系统研究[M]. 广州: 中山大学出版社, 2000: 15-34.
- [10] 彭友贵, 陈桂珠, 武鹏飞, 等. 人工生境条件下几种红树植物的净初级生产力比较研究[J]. 应用生态学报, 2005, 16(8): 1383-1388.
- [11] 宁世江, 蒋运生, 邓泽龙, 等. 广西龙门岛群桐花树天然林生物量的初步研究[J]. 植物生态学报, 1996, 20(1): 57-64.
- [12] 王淑元, 郑德璋, 陈相如, 等. 赴孟加拉国红树林技术考察报告[M]//国家林业局. 国外林业技术考察报告选编. 哈尔滨: 东北林业大学出版社, 1995: 91-96.
- [13] 陈玉军, 郑松发, 廖宝文, 等. 珠海市淇澳岛红树林引种扩种问题的探讨[J]. 广东林业科技, 2002, 18(2): 31-36.
- [14] 廖宝文, 郑松发, 陈玉军, 等. 外来红树植物无瓣海桑生物学特性与生态环境适应性分析[J]. 生态学杂志, 2004, 23(1): 10-15.
- [15] 谢晋阳, 陈灵芝. 暖温带落叶林的物种多样性特征[J]. 生态学报, 1994, 14(4): 337-344.
- [16] 彭少麟. 南亚热带森林群落动态学[M]. 北京: 科学出版社, 1996: 84-89.
- [17] 高贤明, 黄建辉, 万师强, 等. 秦岭太白山弃耕地植物群落演替的生态学研究[J]. 生态学报, 1997, 17(6): 619-625.
- [18] 廖宝文, 郑德璋, 郑松发, 等. 海南岛清澜港红树林群落演替系列的物种多样性特征[J]. 生态科学, 2000, 19(3): 17-22.
- [19] 黎植权, 林中大, 薛春泉. 广东省红树林植物群落分布与演替分析[J]. 广东林业科技, 2002, 18(2): 52-55.
- [20] 林鹏. 中国红树林生态系[M]. 北京: 科学出版社, 1997.

【责任编辑 李晓卉】

欢迎订阅 2009 年《华南农业大学学报》

《华南农业大学学报》是华南农业大学主办的综合性农业科学学术刊物。本刊主要报道农业各学科的科研学术论文、研究简报、综述等, 设有农学·园艺·土壤肥料、植物保护、生物学、林业科学、动物科学与兽医学、农业工程与食品科学、信息科学、基础科学、综述、简报等栏目。本刊附英文目录和英文摘要。读者对象主要是农业院校师生、农业科研人员和有关部门的专业干部。

本刊为《中国科学引文数据库》、《中国科技论文统计源(中国科技核心期刊)》及《中国学术期刊综合评价数据库》等固定刊源, 并排列在中国科学引文数据库被引频次最高的中国科技期刊 500 名以内。被《中文核心期刊要目总览》遴选为综合性农业科学核心期刊、植物保护类核心期刊。为美国《化学文摘》、美国《剑桥科学文摘》、俄罗斯《文摘杂志》、英国《CABI》、英国《动物学记录》、《中国生物学文摘》及国内农业类文摘期刊等国内外多家著名文摘固定刊源。

国内外公开发行人、季刊、A4 幅面。每期 124 页, 定价 5.00 元, 全年 20.00 元、自办发行, 参加全国非邮发报刊联合征订发行, 非邮发代号: 6573。

订阅办法: 订阅款邮汇至: 300385 天津市大寺泉集北里别墅 17 号, 全国非邮发报刊联合征订服务部。

《华南农业大学学报》编辑部