

东山岛海岸带潺槁树林植物组成特征及主要木本种群生态位

高伟¹, 叶功富², 游水生¹, 韩孟孟¹, 杜林梅¹, 辛秀¹

(1. 福建农林大学 林学院, 福建 福州 350001; 2. 福建省林业科学研究院, 福建 福州 350012)

摘要: 对福建东山岛海岸带潺槁树 *Litsea glutinosa* 林植物组成特征及主要木本种群生态位进行了初步分析。结果表明: 所调查群落共有植物 34 种, 其中木本植物有 23 种, 占 67.6%, 分属 16 科 22 属, 草本植物有 11 种, 分属 6 科 10 属, 植物区系地理分布以热带亚热带成分为主。群落层次结构清晰, 潺槁树和雀梅藤 *Sageretia thea* 分别是乔木植物和林下木本植物中生态位宽度最大的种, 沿阶草 *Ophiopogon bodinieri* 和荩草 *Arthraxon hispidus* 是草本层优势种, 对生境适应能力较强, 对资源利用更有效。从种群间的生态位重叠来看, 各种群对资源的共享趋势较为明显, 群落稳定性较强, 其结构特征可为选择合适树种, 进行稳定型森林防御体系的生态构建提供参考材料。表 2 参 23

关键词: 森林生态学; 潺槁树; 种群; 生态位宽度; 生态位重叠

中图分类号: S718.45; Q948.1 文献标志码: A 文章编号: 2095-0756(2011)03-0400-08

Vegetative composition and niche breadth of plants in a *Litsea glutinosa* forest on Dongshan Island

GAO Wei¹, YE Gong-fu², YOU Shui-sheng¹, HAN Meng-meng¹, DU Lin-mei¹, XIN Xiu¹

(1. Forestry College, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350001, Fujian, China; 2. Fujian Academy of Forestry Sciences, Fuzhou 350012, Fujian, China)

Abstract: In order to reveal the resources utilization and relationship of different plant species in coastal wind-blown sand area, based on the using of Shannon-Wiener and Levins formulas, The vegetative composition and population niches of important plants in a *Litsea glutinosa* forest on Dongshan Island were studied. Results indicated 34 plant species in the *Litsea glutinosa* forest including 23 woody species, accounting for 67.6% of the total, belonging to 16 families and 22 genera with 11 herbs belonging to 6 families and 10 genera. Tropical and subtropical distributing were dominant in the vegetation. The layers of trees, shrubs, liane, and herbages could be distinguished clearly, Community structure showed the plant with the greatest niche breadth in the tree layer was *L. glutinosa*, and in the bush layer it was *Sageretia thea*; whereas in the herb layer dominant species were *Ophiopogon bodinieri* and *Arthraxon hispidus*. The niche overlap among populations revealed a resource sharing tendency from a stable community and offered some reference data for ecological development of forest defense system. [Ch, 2 tab. 23 ref.]

Key words: forest ecology; *Litsea glutinosa*; population; niche breadth; niche overlap

生态位理论(niche theory)是研究种群生态学与群落生态学的重要理论, 现已被普遍认为是生态学的核心思想^[1], 并成为解释自然群落中物种共存与竞争机制的基本理论之一^[2]。退化生态系统的恢复和重建, 特别是构建高物种多样性的复合生态系统均应考虑各物种的种群结构和生态位分化, 应用生态位原理可发挥植物在受损生态系统恢复与重建中的作用^[3-4]。自 1917 年 Grinnell 首次提出生态位概念以来,

收稿日期: 2010-08-28; 修回日期: 2010-10-28

基金项目: “十一五”国家科技支撑计划专题(2009BADB2B0302); 福建省重点科技计划项目(2008N0002)

作者简介: 高伟, 硕士, 从事恢复生态学研究。E-mail: gao01271@163.com。通信作者: 叶功富, 教授级高级工程师, 博士, 从事沿海防护林研究。E-mail: yegongfu@126.com

生态位的研究成为国内外学者们关注的热点,中国学者自 20 世纪 80 年代陆续开展了生态位的理论探索^[5-7],但有关海岸带潺槁树林种群生态位关系的研究尚未见报道,因此,开展此方面的研究具有重要的现实意义。东山岛沙质海岸带于 20 世纪 50 年代开始为改变恶劣的自然环境而引进木麻黄 *Casuarina equisetifolia* 构建沿海防护林,由于其良好的防护效果,地带性植被逐步被更新成木麻黄林,以木麻黄为主的沿海防护林在缓解东南沿海生态环境恶化,弥补海岸带生态脆弱性,抗御自然灾害,改善沿海地区人民生活环境和保障农业可持续发展中发挥了至关重要的作用。由于长期的纯林经营,出现了土壤养分失调和病虫害频发等问题,严重影响了防护林的稳定性。为克服这一弊端,选择合适树种进行稳定型森林防御体系的生态构建已是亟待解决的课题^[8-12]。自 1992 年以来,在滨海沙地上相继进行了湿地松 *Pinus elliottii*, 厚荚相思 *Acacia crassicarpa*, 柠檬桉 *Eucalyptus citriodora* 等树种与木麻黄混交的实验^[13-14],在增加景观多样性和提高防护效能等方面取得了良好效果,但由于所引树种皆缺乏自然更新能力,沿海防护林的可持续经营仍面临严峻挑战。潺槁树 *Litsea glutinosa*, 又名潺槁木姜子,是樟科 Lauraceae 木姜子属 *Litsea* 的常绿小乔木或乔木,为南亚热带至热带地区乡土树种。调查发现,潺槁树是东山岛防护林带次生林及原生天然植被中最常见的树种,并且以潺槁树为优势种的天然群落具有较强的适应能力和自我恢复能力,群落稳定性较强,这使作者在选择合适树种对沿海防护林进行更新改造上获得了启发。作者对天然潺槁树林的植物组成特征和主要木本种群生态位进行了初步研究,探讨了海岸带风积沙地上各植物种群对资源的利用状况和相互关系,以期运用生态位理论指导沿海防护林的生态恢复过程,解决单一树种经营所带来的生态环境问题提供科学依据。

1 研究区概况

研究区域位于福建东山岛赤山国有防护林场附近的风积沙地潺槁树林(23°40'N, 117°18'E),从海水最高位向岸上延伸 400 m 左右。该群落在 20 世纪 50 年代前曾受过一些小规模的人为干扰,其林分虽具有一定的次生性质,但基本上代表了原有地带性植被的特征。东山赤山国有防护林场位于福建省东南端,属于亚热带海洋性季风气候,干、湿季节较为明显,多年平均降水量为 945 mm,大部分降雨集中于 5-9 月,11 月至翌年 2 月为旱季,多年平均蒸发量为 1 056 mm,多年平均气温为 20.8 °C,极端最高气温为 36.6 °C,极端最低气温为 3.8 °C。主要自然灾害为台风和干旱,台风多发生在 7-8 月,多年平均 5.1 次·a⁻¹。土壤属于风积沙土,底土层常有粗粒黄沙夹有砾石,持水保肥性能差。

2 研究方法

2.1 调查方法

野外调查采用相邻格子样方法,在潺槁树林中设置 3 块 20 m × 20 m 样地,每个样地内又设 5 m × 5 m 的小样方 16 块,共 48 个小样方,样地总面积为 1 200 m²^[15-16],在各小样方内,对林木进行每木调查,记录各个个体的高度、胸径、冠幅和生活力等指标,同时对样方内出现的乔木幼树、幼苗、灌木、草本和藤本等同样记载。从同类型资源与多类型资源的综合利用 2 个方面考虑,测定植物群落中种群对资源利用的生态位宽度和种群间生态位重叠。

根据野外调查资料进行群落层次划分,可分为乔木层、灌木层、草本层和层间植物等 4 层,其中高大于或等于 6 m 的划为乔木层,低于 6 m 的乔木幼树幼苗、灌木划为灌木层。

2.2 数据统计方法

重要值计算:重要值(%) = 相对多度(%) + 相对频度(%) + 相对优势度(%)。

生态位宽度:采用 Shannon-Wiener 和 Levins 多样性指标测度生态位宽度:

$$B_{(SW)i} = -1/\lg s \times \sum_{j=1}^r P_{ij} \times \lg P_{ij}; B_{(L)i} = 1/(r \sum_{j=1}^r P_{ij}^2)。$$

其中: $B_{(SW)i}$ 和 $B_{(L)i}$ 为物种 i 的生态位宽度; P_{ij} 是物种 i 利用第 j 资源占它利用全部资源位的比例; s 为种群数; r 为资源位数。

$$P_{ij} = n_{ij}/Y_i; Y_i = \sum_{j=1}^r n_{ij}。$$

其中, n_{ij} 为物种 i 在第 j 资源位的重要值, Y_i 为物种 i 所在利用全部资源位的重要值之和。

生态位重叠: 采用 Levins 重叠指数测度生态位重叠。

$$L_{ih} = B_{(L)i} \sum_{j=1}^r P_{ij} \times P_{hj}, \quad L_{hi} = B_{(L)h} \sum_{j=1}^r P_{ij} \times P_{hj}$$

其中: L_{ih} 为物种 i 重叠物种 h 的生态位重叠指数; L_{hi} 为物种 h 重叠物种 i 的生态位重叠指数。

3 结果与分析

3.1 海岸带潺槁树林植物组成特征分析

样地调查结果表明: 所调查潺槁树林共有维管束植物 34 种, 其中木本植物有 23 种, 占总种数的 67.6%, 分属 16 科 22 属, 其中多属或多种的科有樟科(1 属 2 种)、大戟科 Euphorbiaceae(2 属 2 种)、夹竹桃科 Apocynaceae(2 属 2 种)、茜草科 Rubiaceae(2 属 2 种)、桑科 Aloraceae(2 属 2 种)、鼠李科 Rhamnaceae(2 属 2 种)和芸香科 Rutaceae(2 属 2 种)等 7 科, 单属单种的科较多, 主要有百合科 Liliaceae, 大风子科 Flacourtiaceae, 胡颓子科 Elaeagnaceae, 露兜树科 Pandanaceae, 马鞭草科 Verbenaceae, 漆树科 Anacaydiaceae, 蔷薇科 Rosaceae, 五加科 Araliaceae 和榆科 Ulmaceae 等 9 科, 占木本植物总科数的 56.3%, 主要有木姜子属 *Litsea*, 雀梅藤属 *Sageretia*, 榕属 *Ficus*, 帘子藤属 *Pottsia*, 鳝藤属 *Anodendron*, 五加属 *Acanthopanax*, 菝葜属 *Smilax*, 朴属 *Celtis* 和露兜树属 *Pandanus* 等 9 属。主要种有潺槁树 *Litsea glutinosa*, 朴 *Celtis sinensis*, 雀梅藤 *Sageretia thea*, 榕树 *Ficus microcarpa*, 鳝藤 *Anodendron affine* 和白筋 *Acanthopanax trifoliatum* 等; 草本植物有 11 种, 分属 6 科 10 属, 其中多属多种的科有百合科(2 属 2 种)、禾本科 Gramineae(2 属 2 种)、菊科 Compositae(2 属 2 种)、龙舌兰科 Agavaceae(2 属 2 种)等 4 科, 单属单种的科有仙人掌科 Cactaceae, 蓼科 Polygonaceae 和锦葵科 Malvaceae 等 3 科, 主要属有仙人掌属 *Opuntia*, 沿阶草属 *Ophiopogon*, 龙舌兰属 *Agave*, 荇草属 *Arthraxon* 等, 主要种有仙人掌 *Opuntia dillenii*, 沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*, 龙舌兰 *Agave american*, 荇草 *Arthraxon hispidus*, 虎尾兰 *Sansevieria trifasciata*, 柔枝莠竹 *Microstegium vimineum* 和藿香蓟 *Ageratum conyzoides* 等。植物区系地理分布以热带亚热带成分为主^[17-18]。

3.2 海岸带潺槁树林植物物种重要值及生态位宽度分析

3.2.1 木本植物物种重要值及生态位宽度分析 重要值是反映种群在群落中地位和作用的综合数量指标, 生态位宽度是度量植物种群对环境资源利用状况的尺度。生态位宽度的大小体现了种群在群落中的竞争地位, 种群生态位宽度越大, 对环境的适应能力就越强。由表 1 可见, 潺槁树林中乔木树种皆具有较大的重要值, 尤其以潺槁树最大, 为 98.07%, 其次为榕树、朴、算盘子。从生态位宽度来看, 潺槁树亦具有最大的生态位宽度值, 其 $B_{(SW)}$ 和 $B_{(L)}$ 值分别为 0.924 和 0.790, 表明它是乔木层第一优势种, 数量最多, 分布最广, 利用资源最充分, 对群落起着决定作用; 朴、算盘子的生态位宽度小于潺槁树, 是乔木层伴优势树种; 榕树的生态位宽度相对较低。从实地调查来看, 出现这种现象的原因是因为榕树在此群落中数量较少, 但胸径都为 60 ~ 100 cm, 具有较大的显著度, 因此, 其重要值较大而生态位宽度较小。林下木本植物中重要值在 50% 以上的种有潺槁树、雀梅藤、帘子藤 *Pottsia laxiflora* 和鳝藤 *Anodendron affine* 等, 是主要的建群种; 其次是白筋 *Acanthopanax trifoliatum*, 菝葜 *Smilax china* 和朴, 重要值为 20 ~ 30, 在林下分布比较均匀, 发挥着重要的生态作用; 重要值为 10% ~ 20% 的有羊角藤 *Morinda umbellata*, 九里香 *Murraya exotica*, 算盘子 *Glochidion puberum*, 马缨丹 *Lantana camara*, 豹皮樟 *Litsea rotundifolia* var. *oblongifolia* 和露兜树 *Pandanus tectorius*, 多出现在林下一些小生境中, 其中马缨丹为外来入侵植物, 分布在群落边缘光照较强的位置, 林内较少; 重要值在 10% 以下的种有土密树 *Bridelia tomentosa*, 茅莓 *Rubus parvifolius*, 勒党花椒 *Zanthoxylum avicennae*, 黄连木 *Pistacia chinensis*, 蕁苳 *Cudrania cochinchinensis*, 胡颓子 *Elaeagnus pungens* 等, 在林下出现的频率较低, 数量较少, 多为偶见种。林下木本植物中生态位宽度最大的是雀梅藤, 其 $B_{(SW)}$ 和 $B_{(L)}$ 值分别为 0.988 和 0.963, 说明其利用资源较充分, 具有更强的种间竞争能力, 是林下主要木本优势种, 其次为潺槁树、九里香、算盘子、朴和帘子藤, 它们在林下木本植物中的生态位宽度小于雀梅藤, 但明显高于其他种群, 是林下共优势种, 尤其是九里香、算盘子和朴, 它们的重要值较小但生态位宽度很大, 说明它们对环境的适应能力更强; 重要值

较小的树种如露兜树等因为在群落中出现的数量较少，频率较低，对环境资源利用能力相对较弱，因此，它们的生态位宽度较小。

3.2.2 草本植物物种重要值及生态位宽度分析 林下草本植物中组成最多的是仙人掌、沿阶草、龙舌兰和苘草等，重要值分别为 163.19%，59.40%，57.29%和 56.63%，远高于其他种。其中阳性较早生的仙人掌数量最多，来源上属于当地人民为保护此群落而人工栽植，因此，多分布在群落周边地带，林内较少；龙舌兰虽数量较多，但在林内分布相对集中；沿阶草、苘草在林下数量较多，分布比较均匀。虎尾兰*Sansevieria trifasciata*，柔枝莠竹 *Microstegium vimineum*，藿香蓟 *Ageratum conyzoides*，天门冬 *Asparagus cochinchinensis*，火炭母 *Polygonum chinense* 和一年蓬 *Erigeron annuus* 等物种重要值较小，在林内出现的频率较低，数量较少，多为偶见种。草本植物中生态位宽度最大的是苘草和沿阶草，其 $B_{(SW)i}$ 和 $B_{(L)i}$ 值分别为 0.961，0.931 和 0.796，0.877，表明它们具有较广的生态适应范围，对资源利用较充分，生态作用较为突出，在草本层中占据着优势地位，对其他物种的分布有着十分重要的影响；仙人掌、龙舌兰和藿香蓟等在群落中的地位低于苘草和沿阶草，重要值较小的草本如虎尾兰、天门冬等因为在群落中出现的数量较少，频率较低，对环境的适应能力相对较弱，因此，它们的生态位宽度较小。

表 1 海岸带潺槁树林植物物种重要值及生态位宽度
Table 1 Importance value and niche breadth of coastal *Litsea glutinosa* forest

种号	种名	重要值/%	生态位宽度	
			$B_{(SW)i}$	$B_{(L)i}$
乔木植物				
1	潺槁树 <i>Litsea glutinosa</i>	98.07	0.924	0.790
2	榕树 <i>Ficus microcarpa</i>	83.10	0.386	0.332
3	朴 <i>Celtis sinensis</i>	63.70	0.688	0.508
4	算盘子 <i>Glochidion puberum</i>	36.33	0.595	0.471
林下木本植物				
5	潺槁树 <i>Litsea glutinosa</i>	136.47	0.965	0.897
6	雀梅藤 <i>Sageretia thea</i>	99.73	0.988	0.963
7	帘子藤 <i>Pottsia laxiflora</i>	61.47	0.900	0.739
8	鳝藤 <i>Anodendron affine</i>	55.87	0.764	0.594
9	白筋 <i>Acanthopanax trifoliatius</i>	28.35	0.637	0.466
10	菝葜 <i>Smilax china</i>	25.64	0.781	0.568
11	朴 <i>Celtis sinensis</i>	24.64	0.941	0.811
12	羊角藤 <i>Morinda umbellata</i>	18.44	0.840	0.712
13	九里香 <i>Murraya exotica</i>	15.00	0.956	0.867
14	算盘子 <i>Glochidion puberum</i>	14.58	0.943	0.828
15	马缨丹 <i>Lantana camara</i>	11.36	0.822	0.673
16	豹皮樟 <i>Litsea rotundifolia</i> var. <i>oblongifolia</i>	10.37	0.321	0.272
17	露兜树 <i>Pandanus tectorius</i>	8.35	0.334	0.282
18	土密树 <i>Bridelia tomentosa</i>	7.63	0.699	0.528
19	茅莓 <i>Rubus parvifolius</i>	4.81	0.000	0.167
20	勒党花椒 <i>Zanthoxylum avicennae</i>	3.69	0.352	0.297
21	黄连木 <i>Pistacia chinensis</i>	3.25	0.343	0.289
22	菝芝 <i>Cudrania cochinchinensis</i>	3.01	0.328	0.277
23	胡颓子 <i>Elaeagnus pungens</i>	2.37	0.000	0.167

续表 1

种号	种名	重要值/%	生态位宽度	
			$B_{(SW)i}$	$B_{(L)i}$
24	多花勾儿茶 <i>Berchemia floribunda</i>	1.26	0.000	0.167
25	柞木 <i>Xylosma congesta</i>	1.05	0.000	0.167
26	水团花 <i>Adina pilulifera</i>	1.01	0.000	0.167
草本植物				
27	仙人掌 <i>Opuntia dillenii</i>	163.19	0.897	0.741
28	沿阶草 <i>Ophiopogon bodinieri</i>	59.40	0.931	0.796
29	龙舌兰 <i>Agave american</i>	57.29	0.647	0.454
30	荩草 <i>Arthraxon hispidus</i>	56.63	0.961	0.877
31	虎尾兰 <i>Sansevieria trifasciata</i>	7.68	0.000	0.167
32	柔枝莠竹 <i>Microstegium vimineum</i>	5.39	0.000	0.167
33	藿香蓟 <i>Ageratum conyzoides</i>	4.73	0.575	0.442
34	天门冬 <i>Asparagus cochinchinensis</i>	2.07	0.000	0.167
35	火炭母 <i>Polygonum chinense</i>	1.52	0.000	0.167
36	肖梵天花 <i>Urena lobata</i>	1.48	0.000	0.167
37	一年蓬 <i>Erigeron annuus</i>	1.44	0.000	0.167

3.3 海岸带潺槁树林主要木本植物生态位重叠

考虑到木本优势种在整个群落中的地位和作用, 结合其生态经济效益, 以海岸带风积沙地防护林更新改造过程中恢复驱动种的选择为目的, 加之季风常绿阔叶林为南亚热带的顶极植被类型^[19-20], 去除了群落中重要值在 3 以下, $B_{(SW)}$ 生态位宽度为 0, $B_{(L)}$ 生态位宽度为 0.167, 对群落结构影响不大的茅莓, 胡颓子, 多花勾儿茶 *Berchemia floribunda*, 柞木 *Xylosma congesta*, 水团花 *Adina pilulifera* 以及入侵植物马缨丹等物种, 筛选出 20 种主要木本植物, 计算其生态位重叠。结果如表 2 所示。

表 2 海岸带潺槁树林主要木本植物生态位重叠

Table 2 Niche overlap of main woody population in coastal *Litsea glutinosa* forest

种对	L_{ih}	L_{hi}	种对	L_{ih}	L_{hi}	种对	L_{ih}	L_{hi}
1-2	0.073	0.031	7-16	0.220	0.073	11-16	0.040	0.022
1-3	0.099	0.064	7-17	0.173	0.065	11-17	0.025	0.015
1-4	0.086	0.051	7-18	0.186	0.116	11-18	0.049	0.051
2-3	0.044	0.068	7-20	0.182	0.056	11-20	0.050	0.026
2-4	0.097	0.137	7-21	0.195	0.100	11-21	0.056	0.048
3-4	0.060	0.064	7-22	0.189	0.064	11-22	0.049	0.028
5-6	0.018	0.102	8-9	0.139	0.112	12-13	0.104	0.138
5-7	0.013	0.057	8-10	0.082	0.103	12-14	0.104	0.129
5-8	0.053	0.188	8-11	0.159	0.150	12-16	0.145	0.063
5-9	0.082	0.228	8-12	0.077	0.092	12-17	0.142	0.070
5-10	0.000	0.000	8-13	0.099	0.159	12-18	0.113	0.093
5-11	0.163	0.148	8-14	0.083	0.123	12-20	0.107	0.043
5-12	0.000	0.000	8-16	0.013	0.007	12-21	0.108	0.073
5-13	0.144	0.139	8-17	0.026	0.015	12-22	0.113	0.050

续表 2

种对	L_{ih}	L_{hi}	种对	L_{ih}	L_{hi}	种对	L_{ih}	L_{hi}
5-14	0.157	0.145	8-18	0.033	0.033	13-14	0.127	0.118
5-16	0.095	0.029	8-20	0.005	0.002	13-16	0.153	0.050
5-17	0.085	0.027	8-21	0.036	0.030	13-17	0.190	0.070
5-18	0.117	0.069	8-22	0.006	0.003	13-18	0.149	0.092
5-20	0.123	0.041	9-10	0.026	0.032	13-20	0.108	0.033
5-21	0.115	0.037	9-11	0.105	0.123	13-21	0.141	0.071
5-22	0.126	0.039	9-12	0.032	0.048	13-22	0.116	0.039
6-7	0.167	0.129	9-13	0.080	0.159	14-16	0.140	0.049
6-8	0.149	0.092	9-14	0.076	0.139	14-17	0.080	0.032
6-9	0.134	0.067	9-16	0.000	0.000	14-18	0.147	0.098
6-10	0.161	0.125	9-17	0.046	0.034	14-20	0.206	0.067
6-11	0.168	0.098	9-18	0.048	0.059	14-21	0.162	0.089
6-12	0.170	0.126	9-20	0.000	0.000	14-22	0.195	0.070
6-13	0.143	0.142	9-21	0.048	0.048	16-17	0.088	0.100
6-14	0.152	0.140	9-22	0.048	0.048	16-18	0.110	0.210
6-16	0.138	0.045	10-11	0.129	0.097	16-20	0.117	0.108
6-17	0.101	0.037	10-12	0.125	0.119	16-21	0.124	0.193
6-18	0.127	0.078	10-13	0.112	0.143	16-22	0.107	0.109
6-20	0.140	0.042	10-14	0.124	0.146	17-18	0.087	0.145
6-21	0.135	0.068	10-16	0.172	0.071	17-20	0.036	0.029
6-22	0.140	0.047	10-17	0.092	0.043	17-21	0.068	0.093
7-8	0.114	0.072	10-18	0.134	0.106	17-22	0.047	0.043
7-9	0.115	0.059	10-20	0.211	0.081	18-20	0.175	0.085
7-10	0.152	0.121	10-21	0.144	0.093	18-21	0.178	0.146
7-11	0.111	0.066	10-22	0.204	0.087	18-22	0.181	0.098
7-12	0.167	0.127	11-12	0.055	0.070	20-21	0.097	0.164
7-13	0.141	0.143	11-13	0.099	0.168	20-22	0.157	0.174
7-14	0.151	0.141	11-14	0.080	0.125	21-22	0.169	0.111

在群落中，复杂的生态关系使各种群的生态位通常表现为非离散型，总是倾向于分享其他种群的基础生态位部分，导致 2 个或更多的植物种群对某些资源的共同需求，使不同种群的生态位常处于不同程度的重叠状态^[21]。由表 2 可见：乔木层主要优势种之间的生态位重叠值普遍较低， L_{ih} 和 L_{hi} 值大都为 0.050 ~ 0.100，说明经过长期竞争排除作用的筛选和过滤，其树种间生态位分化，配置更为优化，种间竞争相对缓和。林下木本植物中生态位重叠值大于 0.060 所占的比例分别为 77.2% (L_{ih}) 和 63.4% (L_{hi})，表明各种群对资源的共享趋势较为明显，群落比较稳定。从表 2 可以看出：林下木本植物中雀梅藤与多数种群生态位重叠值较大，其中与生态位较宽的种群重叠值 L_{ih} 和 L_{hi} 均较大，例如与羊角藤、九里香、算盘子的重叠值分别为 0.170，0.143，0.152 和 0.126，0.142，0.140，与生态位较窄的种群表现出重叠值 L_{ih} 较大， L_{hi} 则较低，例如与勒党花椒、黄连木、萹苈的重叠值分别为 0.140，0.135，0.140 和 0.042，0.068，0.047，生态位宽度较大的羊角藤、九里香、算盘子也是如此，说明生态位宽的种群对生态位窄的种群可能有较大的重叠值，反之则低，与已有研究结果一致^[22-23]。林下木本中较大的生态位重叠还发生在生态位宽度较小的种群之间，例如豹皮樟、勒党花椒、黄连木和萹苈等的生态位宽度均较小，但种对间重叠值均在 0.100 以上，说明它们或具有相似的生态学习性，或对生境因子具有互补性的要求。没有生态位重叠的灌木种有 4 对，多为各个种的生物学特性不同，对生境的要求不具有相似性，

如潺槁树与菝葜、白簕与豹皮樟等。

4 结论与讨论

所调查海岸带潺槁树林共有维管束植物 34 种, 其中木本植物有 23 种, 占总种数的 67.6%, 分属 16 科 22 属, 草本植物有 11 种, 分属 6 科 10 属, 植物区系地理分布以热带亚热带成分为主。

乔木种群中潺槁树具有最大的重要值与生态位宽度, 是群落的主要建群种与优势种, 对群落起着决定作用, 其次是朴和算盘子, 是乔木层伴优势种。林下木本种群中潺槁树幼树幼苗的重要值最大, 说明其在各龄级都有较大数量分布, 属增长型种群, 在后期的演替当中具有较大优势。雀梅藤在林下木本植物中生态位宽度最大, 说明它对生境适应能力最强, 利用资源最充分, 是林下主要优势种, 其次为九里香、算盘子等, 是林下次优势种群。沿阶草和荇草为草本层优势种。从种群间的生态位重叠来看, 各种群对资源的共享趋势较为明显, 群落稳定性较强, 其结构特征可为本区稳定型沿海防护林体系的生态构建提供参考。

生态位宽的种对生态位窄的种一般具有较大的生态位重叠, 反之则低。生态位宽的种之间重叠值一般较大, 生态位窄的种之间也可能有较大的重叠值, 原因是因为它们之间可能具有相似的生态学习性, 或者对生境具有互补性的要求。

本研究将多类型资源综合为一维资源位对海岸带潺槁树群落中主要优势种进行生态位分析, 以探讨各主要植物种群对环境资源的利用状况及其相互关系, 并未对多维资源位进行分析。一维资源位能否反映物种个体对资源的综合利用以及植物种的空间关系是一个值得进一步探讨的内容。

参考文献:

- [1] WHITTAKER R H, LEVIN S A, ROOT R B. Niche, habit and ecotope [J]. *Amer Nat*, 1973, **107** (955): 321 – 338.
- [2] 李德志, 李广祥, 孙淑艳. 东北东部山区天然次生林群落中主要树木种群生态位的测度与分析[J]. 吉林林学院学报, 1995, **11** (2): 69 – 74.
LI Dezhi, LI Guangxiang, SUN Shuyan. The measurements and analyses of niches of main tree populations in natural secondary forest communities of eastern mountain areas in northeast China [J]. *J Jilin For Univ*, 1995, **11** (2): 69 – 74.
- [3] 黄世国, 林思祖, 林云珠. 武夷山杉阔混交林种群生态位特征[J]. 福建林学院学报, 2001, **21** (2): 149 – 152.
HUANG Shiguo, LIN Sizu, LIN Yunzhu. Niche characteristic of tree populations in the Chinese fir and broad-leaved forest in Wuyi Mountain [J]. *J Fujian Coll For*, 2001, **21** (2): 149 – 152.
- [4] HERLBERT S H. The measurement of niche overlap and some relatives [J]. *Ecology*, 1978, **59** (1): 67 – 77.
- [5] 彭少麟, 王伯荪. 鼎湖山森林群落植物优势种群生态位宽度的研究[J]. 中山大学学报, 1989(3): 16 – 24.
PENG Shaolin, WANG Bosun. Study on the niche breadth of dominant species in the Dinghu Mountain forest communities [J]. *Acta Sci Nat Univ Sunyatseni*, 1989 (3): 16 – 24.
- [6] 王刚. 生态位理论若干问题探讨[J]. 兰州大学学报: 自然科学版, 1990, **26** (2): 109 – 113.
WANG Gang. A discussion on some aspects of niche theory [J]. *J Lanzhou Univ Nat Sci*, 1990, **26** (2): 109 – 113.
- [7] 王刚, 杜国祯. 鼯鼠土丘植被演替过程中的种的生态位分析[J]. 生态学杂志, 1990, **9** (1): 1 – 6.
WANG Gang, DU Guozhen. Niche analysis of species in vegetative succession on Zokor mounds [J]. *J Ecol*, 1990, **9** (1): 1 – 6.
- [8] 赵凌泉, 肖立国, 王立刚, 等. 防护林科学研究动态及发展趋势[J]. 防护林科技, 2000, **2** (4): 85 – 87.
ZHAO Lingquan, XIAO Ligu, WANG Ligang, et al. Dynamics and progress of research on the protection forest science [J]. *Prot For Sci Technol*, 2000, **2** (4): 85 – 87.
- [9] 黄义雄, 郑达贤, 方祖光, 等. 福建滨海木麻黄防护林带的生态经济效益研究[J]. 林业科学, 2003, **39** (1): 31 – 36.
HUANG Yixiong, ZHENG Daxian, FANG Zuguang, et al. Study on the ecological and economical benefits of *Casuarina equisetifolia* shelterbelt in the coast of Fujian [J]. *Sci Silv Sin*, 2003, **39** (1): 31 – 36.
- [10] 曾焕生. 福建沿海地区木麻黄迹地更新问题研究[J]. 防护林科技, 2001, **5** (3): 34 – 36.

- ZENG Huansheng. On problems of regeneration of cutting woodland of *Casuarina equisetifolia* on coastal area of Fujian [J]. *Prot For Sci Technol*, 2001, **5** (3): 34 – 36.
- [11] 吴清泉. 东山县生态环境保护与可持续发展[J]. 福建地理, 2002, **17** (2): 45 – 47.
- WU Qingquan. Protection of eco-environment of Dongshan County and its sustainable development [J]. *Fujian Geogr*, 2002, **17** (2): 45 – 47.
- [12] 林銮勇. 福建省沿海防护林建设与保护问题的探讨[J]. 林业勘察设计, 2006 (2): 171 – 173.
- LIN Luanyong. The research of construction and protection on the protection forest of coast in Fujian Province [J]. *For Prospect Design*, 2006 (2): 171 – 173.
- [13] 叶功富. 滨海沙地湿地松与木麻黄混交林构建和调控技术研究[J]. 林业科学研究, 2002, **15** (4): 463 – 468.
- YE Gongfu. Studies on the establishment and control techniques of mixed forest of *Casuarina equisetifolia* and *Pinus elliottii* in coast zone [J]. *For Res*, 2002, **15** (4): 463 – 468.
- [14] 张水松, 叶功富, 徐俊森, 等. 海岸带多树种结构基干林带的构建及其调控技术研究[J]. 防护林科技, 2000, **8** (专刊 1): 90 – 102.
- ZHANG Shuisong, YE Gongfu, XU Junsen, *et al.* Studies on the structure of multispecies, establishment of trunk shelterbelt and its control techniques and effects in coast zone [J]. *Prot For Sci Technol*, 2000, **8** (supp 1): 90 – 102.
- [15] 王伯荪, 张志权, 蓝崇钰, 等. 南亚热带常绿阔叶林取样技术研究[J]. 植物生态学与地植物丛刊, 1982, **6** (1): 51 – 60.
- WANG Bosun, ZHANG Zhiquan, LAN Chongyu, *et al.* Studies on sampling techniques of the south-subtropical evergreen broad-leaf forest in Guangdong Province, China [J]. *Acta Phytoecol Geobot Sin*, 1982, **6** (1): 51 – 60.
- [16] 游水生, 王小明, 王海为. 中亚热带常绿阔叶林最小面积的确定[J]. 武汉植物学研究, 2002, **20** (6): 438 – 442.
- YOU Shuisheng, WANG Xiaoming, WANG Haiwei. Determination of the minimum sampling area for mid-subtropical evergreen broad-leaf forest in Fujian Province [J]. *J Wuhan Bot Res*, 2002, **20** (6): 438 – 442.
- [17] 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型[J]. 云南植物研究, 1991, **13** (增刊 IV): 1 – 139.
- WU Zhengyi. The areal-types of Chinese genera of seed plants [J]. *Acta Bot Yunnan*, 1991, **13** (supp IV): 1 – 139.
- [18] 吴征镒, 周浙昆, 李德铎, 等. 世界种子植物科的分布区类型系统[J]. 云南植物研究, 2003, **25** (3): 245 – 257.
- WU Zhengyi, ZHOU Zhekun, LI Dezhu, *et al.* The areal-types of the world families of seed plants [J]. *Acta Bot Yunnan*, 2003, **25** (3): 245 – 257.
- [19] 吴征镒. 中国植被[M]. 北京: 科学出版社, 1980: 18 – 200.
- [20] 林鹏. 福建植被[M]. 福州: 福建科学技术出版社, 1990: 53 – 76.
- [21] 王彦阁, 杨晓晖, 于春堂, 等. 西鄂尔多斯高原北缘四合木群落优势灌木种群生态位研究[J]. 植物资源与环境学报, 2007, **16** (1): 1 – 5.
- WANG Yange, YANG Xiaohui, YU Chuntang, *et al.* Study on niche of dominant shrub populations of *Tetraena mongolica* Maxim. community on the North Ordos Plateau [J]. *J Plant Res Environ*, 2007, **16** (1): 1 – 5.
- [22] 刘金福, 洪伟. 格氏栲群落生态学研究: 格氏栲林主要种群生态位的研究[J]. 生态学报, 1999, **19** (3): 347 – 352.
- LIU Jinfu, HONG Wei. A study on the community ecology of *Castanopsis kawakamii*: study on the niche of the main tree population in *Castanopsis kawakamii* community [J]. *Acta Ecol Sin*, 1999, **19** (3): 347 – 352.
- [23] 柳江, 洪伟, 吴承祯, 等. 退化红壤区植被恢复过程中灌木层主要种群的生态位特征[J]. 植物资源与环境学报, 2002, **11** (2): 11 – 16.
- LIU Jiang, HONG Wei, WU Chengzhen, *et al.* The niche characters of dominant species in shrub layer of restoring communities in degraded red soil region [J]. *J Plant Res Environ*, 2002, **11** (2): 11 – 16.