

# 广东增城主要森林群落优势种群的生态位研究

黄久香<sup>1</sup>, 王通<sup>2</sup>, 庄雪影<sup>1</sup>

(1 华南农业大学 林学院, 广东 广州 510642; 2 暨南大学 生命科学技术学院, 广东 广州 510632)

摘要: 在广东省增城市次生林区和马尾松林、南洋楹林和湿地松林等主要人工林群落中设置了 76 个 100 m<sup>2</sup> 的样方, 开展这些群落优势种群的生态位研究. 结果显示, 变叶榕(*Ficus variolosa*)、山乌桕(*Sapium discolor*)、罗浮栎(*Diospyros morisiana*)和山苍子(*Listea cubeba*)等阳性、鸟播树种具有较高的生态位宽度, 大多数次生林种类均具有较小的生态位宽度和生态位重叠. 南洋楹与较多植物种类有较大的生态位重叠, 反映南洋楹能与较多的乡土种类共存. 建议根据植物生态位特点, 采用相应的方法促进天然林树种的恢复和发展.

关键词: 生态位; 次生林; 人工林; 建群种; 增城

中图分类号: Q948.12

文献标识码: A

文章编号: 1001-411X(2003)04-0052-04

生态位(niche)是指物种在群落或生境中与其他物种相关的位置, 能反映生态学单元在其所处的特定生态系统中的综合位置关系<sup>[1, 2]</sup>. 自 Grinnell<sup>[3]</sup> 首次将这一术语引入生态学领域以来, 生态位的理论和方法得到了不断完善和发展, 特别是在 20 世纪 70 年代多元分析方法的出现和向生态研究的渗透, 使这一理论得到更广泛的应用, 并为深入研究生态系统生物多样性及其功能过程提供了重要的途径. 而应用生态位探讨种间关系、群落结构、群落演替、生物多样性和物种进化等方面的研究也成为现代生态学的一个重要课题<sup>[4]</sup>. 目前, 生态位研究主要包括生态位宽度和生态位重叠分析等方面<sup>[2, 4-7]</sup>. 有关华南地区森林植物生态位研究也有报道<sup>[5]</sup>, 但有关人工林下植物生态位方面的资料比较贫乏. 本研究希望通过分析增城市主要森林群落优势种的生态位, 探讨树木种群的生态特点, 为华南乡土树种的开发和应用提供科学的依据和有益的资料.

## 1 材料和方法

### 1.1 研究地的基本情况

增城市(23°5'~23°37'N; 113°29'~114°0'E)地处广东省中南部, 是广州市的一个郊区, 距广州市中心 70 km. 增城市位于珠江三角洲东北角, 东与博罗县相邻, 西接广州市郊, 南临东江, 北与龙门县、从化市的南昆山相连. 增城地处亚洲热带与亚热带的过渡地带, 气候温和、雨量充沛, 年平均气温 21.6 °C, 平均年降雨量 1 921.6 mm(图 1), 平均年无霜期 346 d, 地带性土壤类型为赤红壤; 地带性植被是南亚热带常绿季风林<sup>[8]</sup>.

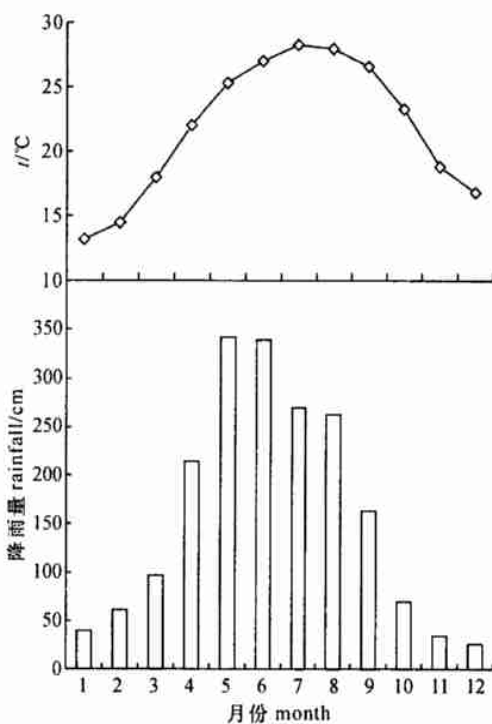


图 1 增城市月平均气温和降雨量

Fig. 1 Mean monthly temperature and rainfall in Zhengcheng city

### 1.2 调查方法及数据库

在增城市及其邻近的南昆山天然林群落、南洋楹和马尾松人工林及湿地松人工林群落中设置 76 个面积为 10 m×10 m 的小样方, 调查样地的分布及基本情况见文献[9]. 在每个小样方内记录和测量所有胸径(diameter at breast height, DBH)大于 2.0 cm 的植株的种类和株数. 根据 100 m<sup>2</sup> 的小样方调查资料, 建立物种-株数数据库, 用于生态位宽度和生态位

重叠分析。

### 1.3 生态位分析

1.3.1 生态位宽度(niche breadth) 采用 Shannon-Wiener 系数<sup>[1]</sup> ( $H$ ) 计测。以小样方作为群落梯度。

$$H = -\sum_{i=1}^S P_{ij} \ln P_{ij},$$

$P_{ij}$  是第  $i$  种在第  $j$  个取样中的个体数百分率,  $S$  为总种数或种的总量<sup>[10]</sup>。

1.3.2 生态位重叠(niche overlap,  $PS$ ) 采用相似性百分率公式<sup>[1]</sup>。

$$PS = 1 - 0.5 \sum_{j=1}^r |P_{hj} - P_{ij}| = \sum_{j=1}^r \min(P_{hj}, P_{ij}).$$

$P_{ij}$ 、 $P_{hj}$  分别为物种  $i$  和物种  $h$  在  $j$  资源位(小样方)上的个体数百分率;  $r$  为资源位(小样方数)。

## 2 结果与分析

### 2.1 生态位宽度

在调查样方中出现的 163 个乔灌木种中, 有 60 个种类因仅出现在一个小样方, 其生态位宽度为 0; 在其他 76 个资源位上的 103 种植物种类中, 有 30 个种的生态位宽度小于 1, 大多数种类的生态位宽度在 1~2, 只有 26 个种的生态位宽度大于 2 (表 1)。

表 1 生态位宽度大于 1.00 的种类

Tab. 1 The species list with the niche breadth value over 1.00

代号 code	植物名称 species	生态位宽度 niche breadth	代号 code	植物名称 species	生态位宽度 niche breadth
1	变叶榕 <i>Ficus variobsa</i>	3.10	38	余甘子 <i>Phyllanthus emblica</i>	1.73
2	山乌桕 <i>Sapium discolor</i>	3.05	39	黑桉 <i>Eurya macartneyi</i>	1.68
3	罗浮柿 <i>Diospyros morrisiana</i>	2.94	40	华杜英 <i>Elaeocarpus chinensis</i>	1.61
4	山苍子 <i>Litsea cubeba</i>	2.72	41	鬃菊 <i>Castanopsis fissa</i>	1.61
5	湿地松 <i>Pinus elliottii</i>	2.70	42	破布叶 <i>Micreros paniculata</i>	1.56
6	南洋楹 <i>Albizia falcataria</i>	2.59	43	琼楠 <i>Beilschmiedia intermedia</i>	1.56
7	算盘子 <i>Glochidion puberum</i>	2.59	44	少叶黄杞 <i>Engelhardtia fengelii</i>	1.56
8	赤楠 <i>Syzygium buxifolium</i>	2.57	45	香花枇杷 <i>Eriobotrya fragrans</i>	1.56
9	密花树 <i>Rapanea neriifolia</i>	2.53	46	多花山竹子 <i>Garcinia multiflora</i>	1.55
10	马尾松 <i>Pinus massoniana</i>	2.49	47	白背算盘子 <i>Glochidion wrightii</i>	1.52
11	鸭脚木 <i>Schefflera octophylla</i>	2.48	48	米碎花 <i>Eurya chinensis</i>	1.52
12	梅叶冬青 <i>Ilex asprella</i>	2.43	49	阿丁枫 <i>Altingia chinensis</i>	1.49
13	茜树 <i>Aidia cochinchinensis</i>	2.35	50	大叶花椒 <i>Zanthoxylum rhetsoides</i>	1.49
14	鼠刺 <i>Itea chinensis</i>	2.33	51	茶 <i>Camellia sinensis</i>	1.39
15	水杨梅 <i>Adina pilulifera</i>	2.32	52	潺槁树 <i>Litsea glutinosa</i>	1.39
16	三桠苦 <i>Evodia lepta</i>	2.28	53	九节 <i>Psychotria rubra</i>	1.39
17	桃金娘 <i>Rhodomyrtus tomentosa</i>	2.26	54	野牡丹 <i>Melastoma candidum</i>	1.39
18	豺皮樟 <i>Litsea rotundifolia</i>	2.21	55	轮叶交让木 <i>Daphniphyllum oldhamii</i>	1.37
19	天料木 <i>Homalium cochinchinense</i>	2.20	56	枫香 <i>Liquidambar formosana</i>	1.33
20	紫玉盘柯 <i>Lithocarpus uvariifolius</i>	2.20	57	含笑 <i>Michelia skimmeriana</i>	1.33
21	石斑木 <i>Photinia prunifolia</i>	2.18	58	光叶山矾 <i>Symplocos lancifolia</i>	1.28
22	银柴 <i>Aporosa diaca</i>	2.15	59	柯 <i>Lithocarpus glaber</i>	1.28
23	箭党 <i>Zanthoxylum avicennae</i>	2.04	60	厚壳桂 <i>Cryptocarya chinensis</i>	1.24
24	黄樟 <i>Cinnanomum porrecta</i>	2.02	61	红背山麻杆 <i>Alchornea trevioides</i>	1.22
25	山龙眼 <i>Helicia cochinchinensis</i>	2.02	62	鲫鱼胆 <i>Maesa perlarius</i>	1.22
26	罗伞树 <i>Ardisia quinqueгона</i>	2.00	63	台湾冬青 <i>Ilex formosana</i>	1.22
27	漆树 <i>Rhus succedanea</i>	1.95	64	浙江润楠 <i>Machilus chekiangensis</i>	1.21
28	黄牛木 <i>Cratoxylum cochinchinense</i>	1.94	65	罗浮锥 <i>Castanopsis fabri</i>	1.21
29	盐肤木 <i>Rhus chinensis</i>	1.89	66	白背叶 <i>Mallotus apelta</i>	1.20
30	短序润楠 <i>Machilus breviflora</i>	1.85	67	黄牛奶树 <i>Symplocos laurina</i>	1.10
31	亮叶冬青 <i>Ilex viridis</i>	1.84	68	水锦树 <i>Wendlandia uvariifolia</i>	1.10
32	毛柃 <i>Eurya groffii</i>	1.81	69	土蜜树 <i>Bridelia tomentosa</i>	1.10
33	柳叶茶 <i>Camellia salicifolia</i>	1.80	70	柿 <i>Diospyros kaki</i>	1.05
34	肥荚红豆 <i>Ormosia fordiana</i>	1.76	71	轮叶木姜子 <i>Litsea verticillata</i>	1.04
35	格药柃 <i>Eurya muricata</i>	1.76	72	青皮木 <i>Schoepfia jasminodora</i>	1.04
36	白花龙 <i>Styrax confusa</i>	1.75	73	五列木 <i>Pentaphylax euryoides</i>	1.04
37	绒楠 <i>Machilus velutina</i>	1.73			

其中,具最大生态位宽度的种类是变叶榕和山乌桕,它们的生态位宽度分别为 3.10 和 3.05,此外,生态位宽度较宽的种类还有罗浮柿(2.94)、山苍子(2.72)、算盘子(2.59)、赤楠(2.59)和密花树(2.53)等。

## 2.2 生态位重叠

对 73 个生态位宽度高于 1.00 的种类共 2 628 个植物种对进行了生态位重叠的计算。其中,生态位重叠最高者为白背叶和红背山麻杆,  $PS = 0.92$ 。在所有种对中,  $PS \geq 0.30$  的种对有 148 对,如紫玉盘柯和罗浮柿(0.32);  $PS$  在 0.15 ~ 0.30 的种对有 312 对,如短序润楠和鼠刺(0.15);  $PS$  在 0 ~ 0.15 的种对有 604 对,如密花树和山乌桕(0.05);  $PS = 0$  的种对有 1 564 对,如马尾松和茜树等。

许多次生林种类的生态位宽度并不高,但与较多种类有较高的生态位重叠,如青皮木的生态位宽度只有 1.04,但它和短序润楠、亮叶冬青、柳叶茶和华杜英等 6 种植物均有较高的生态位重叠值 ( $PS >$

0.30),与罗浮柿、紫玉盘柯等 6 种植物的生态位重叠值在 0.15 ~ 0.30;罗浮锥生态位宽度为 1.21,但与短序润楠、亮叶冬青、华杜英和多花山竹子的生态位重叠高于 0.30,与绒楠等 4 种植物也有较高的生态位重叠值 ( $0.15 \leq PS \leq 0.30$ ); 轮叶交让木与短序润楠、亮叶冬青、毛果柃 (*Eurya trichocarpa*) 等 7 种植物  $PS > 0.30$ ,与变叶榕和罗浮柿等 10 种植物的  $PS$  值在 0.15 ~ 0.30。

3 个造林树种与其他植物的生态位重叠情况见表 2。南洋楹与 31 个种群有生态位重叠,  $PS > 0.15$  的种类有 19 个;马尾松与 33 个种群有生态位重叠,  $PS > 0.15$  的种类有 11 个;湿地松与 21 个种群有生态位重叠,  $PS > 0.15$  的种群只有 7 个。由此可见,南洋楹和马尾松均与较多的乡土种类有生态位重叠,但南洋楹与较多树种具有高生态位重叠;而湿地松与乡土树种有生态位重叠的种类较少,以生态位重叠值小的种类为主。

表 2 3 个造林树种与其他树种的生态位重叠情况比较

Tab. 2 Comparison of the niche overlap between the plantation species and native species

树种 species	样方数量 <sup>1)</sup> plot number		
	$PS > 0.3$	$0.30 > PS \geq 0.15$	$0.15 > PS > 0$
南洋楹 <i>Albizia falcataria</i>	7	12	12
马尾松 <i>Pinus massoniana</i>	4	7	22
湿地松 <i>Pinus elliotii</i>	3	4	14

1)  $PS$  为生态位重叠值

## 3 结论与讨论

生态位重叠作为衡量种间生态相似性的指标与种间竞争存在一定的关系。在资源不足的情况下,两个物种的生态位重叠在表征其生态相似性的同时,还反映了它们之间存在的竞争关系,但是倘若共享资源丰富,则 2 个种的生态位重叠并不反映竞争程度,而只表明 2 个种因生态相似性而占据了相似的生态空间<sup>[4]</sup>。

生态位测定结果揭示,与另外 2 种针叶林树种相比,南洋楹与较多种类有较高的生态位重叠值,反映了该树种可为这些植物提供适宜的生境,共同发展。进一步开展有关南洋楹与其他乡土树种生态关系研究,对利用南洋楹人工林促进天然林恢复有着重要的意义。

本研究显示,许多次生林树种的生态位宽度较窄,与其他种群的生态位重叠较小,如有 60 个种仅出现在 1 个样方中;而在人工林和次生林中较常见的种类通常为风播或鸟播种类,它们的生态位宽度

较高,而且与其他种群有较大的生态位重叠,如鸭脚木、山乌桕等。植物的自然分布特点与这些植物的传播能力和自然繁殖能力有关。根据植物种类在生态位上的差异特点,在建立生态公益林过程中,可通过不同的管理方式,人工辅助植物种群的恢复,如对于自然传播能力较强的种类,可以通过改善造林措施,在造林前不炼山或在早期人工林抚育时尽量保留乡土树种幼苗等途径,增加乡土种苗的种源,促进它们的自然繁殖;而对于自然传播能力较弱或自然繁殖能力较差的树种,特别是壳斗科 (Fagaceae)、木兰科 (Magnoliaceae)、樟科 (Lauraceae) 等地带性森林优势种,应加强对这些植物的生态学和栽培技术研究,为利用人工手段促进这些种群的恢复和发展提供理论依据和实践技术。

参考文献:

- [1] 王伯荪. 植物群落学[M]. 北京: 高等教育出版社, 1987. 161-180.
- [2] 奚为民. 怀柔山区灌丛群落优势种群生态位的研究

- [ ] . 植物生态学与地植物学学报. 1993, 17(4): 324—330.
- [ 3 ] GRINELL J. The niche relationship of California Thrasher[ J ]. Auk, 1917, 21: 364—382.
- [ 4 ] 任青山. 天然次生林主要种群生态位结构的研究[ J ]. 东北林业大学学报, 1998, 26(2): 5—10.
- [ 5 ] 苏志尧, 陈北光, 古炎坤. 广东八宝山森林群落优势种群的生态位研究[ J ]. 华南农业大学学报, 1996, 17(1): 47—52.
- [ 6 ] 杜道林, 刘玉成, 苏杰. 栲树种群生态位动态研究[ J ]. 应用生态学报, 1997, 8(2): 113—118.
- [ 7 ] 臧润国, 刘涛. 吉林白石山林区过伐林的类型、乔木树种多样性及生态位分析[ J ]. 北京林业大学学报, 1997, 19(1): 51—57.
- [ 8 ] 郑金榕. 增城县志[ M ]. 广州: 广东人民出版社, 1995. 224—237.
- [ 9 ] 庄雪影, 王通, 甄荣乐, 等. 增城市主要森林群落植物多样性研究[ J ]. 林业科学研究, 2002, 15(2): 182—189.
- [ 10 ] 彭少麟. 南亚热带森林群落动态学[ M ]. 北京: 科学出版社, 1996. 131—134.

## Study on Niche of the Woody Species in the Major Forest Communities in Zengcheng City

HUANG Jiu-xiang<sup>1</sup>, WANG Tong<sup>2</sup>, ZHUANG Xue-ying<sup>1</sup>

(1 College of Forestry, South China Agric. Univ., Guangzhou 510642, China;

2 College of Life Science and Technology, Jinan Univ., Guangzhou 510632, China)

**Abstract:** The niche breadth and overlap of the dominant species in the major forest communities of Zengcheng City were studied. Seventy-six 100-m<sup>2</sup> plots, including 28 plots in the secondary forest and 16 plots in plantations of *Pinus massoniana*, *P. elliottii* and *Albizia falcataria*, respectively, were surveyed. The species with the widest niche breadth are *Ficus variolosa*, *Sapium discolor*, *Diospyros morrisiana*, and *Listea cubeba*, which are light demanding and bird-dispersed species. Most of the trees confined to the secondary forest had narrow niche breadth and overlap. The niche of *Albizia falcataria* was overlapped with more local species than other plantation species, which indicated that it shared with more local species. We suggest enhancing rehabilitation and development of native forest species by suitable approaches based on their niche differences.

**Key words:** niche; secondary forest; plantation; dominant species; Zengcheng city

【责任编辑 李晓卉】