

广西银杉林主要树种种群生态位分析

何忠伟^{1,2}, 胡仁传^{3,4}, 黄日波^{1*}, 谢强^{4*}

(1. 广西大学生命科学与技术学院, 广西 南宁 530004; 2. 贺州学院化生系, 广西 贺州 542899;

3. 广西壮族自治区中国科学院广西植物研究所, 广西 桂林 541006; 4. 广西师范大学生命科学院, 广西 桂林 541004)

摘要:以广西银杉林不同生境的样地作为不同资源的综合体(资源位),以各物种的重要值作为资源位上的状态指标,定量分析银杉林各主要树种种群的生态位宽度、生态位相似性比例和生态位重叠。结果表明:1)银杉、变色杜鹃、华南五针松、五列木、绣球茜草具有较大的重要值和较宽的生态位宽度值,占据群落中的重要资源,在所调查的生境中具有更强适应能力,在银杉林中具有重要的地位。而含笑、大头茶、小花栲叶树等种群数量相对较少,分布范围较窄,生态位宽度较小,对资源的利用能力比较弱。2)银杉林中各种物种之间的相似性比例值多数较大,多数物种间的生态学特性较相似或他们利用资源的相似性程度较大。生态位宽度大的物种和其他物种间的生态位相似性比例值大,生态位宽度小的物种与其他物种间的生态位相似性比例值较小。3)银杉林中各主要树种间的生态位重叠值较低,各主要树种之间的相互竞争不高。生态位宽度大的物种具有较大生态位重叠值,与其他物种利用或占有同一资源的概率大;生态位宽度小的物种具有的生态位重叠值较小,与其他物种的占有或利用同一资源的概率小。4)银杉在各个样方中都占据较大重要值,具有较大的生态位宽度值,是银杉林的优势种和群落的建群种。

关键词:银杉;生态位宽度;生态位相似性;生态位重叠;群落

中图分类号:S718.5

文献标识码:A

Niche of the Major Tree Species Populations in *Cathaya argyrophylla* Forest in Guangxi

HE Zhong-wei^{1,2}, HU Ren-chuan^{3,4}, HUANG Ri-bo¹, XIE Qiang⁴

(1. College of Life Science and Technology, Guangxi University, Nanning 530004, Guangxi, China;

2. College of Chemistry and Bioengineering, Hezhou University, Hezhou 542899, Guangxi, China;

3. Guangxi Institute of Botany, Guangxi Zhuang Autonomous Region and the Chinese Academy of Sciences, Guilin 541006, Guangxi, China;

4. College of Life Sciences, Guangxi Normal University, Guilin 541004, Guangxi, China)

Abstract: Using the plots of *Cathaya argyrophylla* community with different habitats in Guangxi as resource complexes (resource position), and the species of important value as the state index on resource position the niche breadth (Levins index and Shannon Wiener diversity index), the proportion of niche similarity and niche overlap of the dominant species populations in *C. argyrophylla* community were quantitatively analyzed. The results show that: 1) The *C. argyrophylla*, *Rhododendron simiarum*, *Pinus kwangtungensis*, *Dendropanax hainanensis*, *Pentaphylax euryoides* and *Dunnia sinensis* have greater important value and wider niche breadth, and they are the dominant species resources in the community, with higher ability in the surveyed habitat and occupy an important position in *C. argyrophylla* forest. But *Michelia figo*, *Gordonia axillaris* and *Clethra bodinieri* var. *parviflora* are on the contrary. 2) There is a larger niche similarity among most of the species in *C. argyrophylla* forest, the ecological characteristics of them are similar in resource utilization. The species with wider niche breadth will have a bigger niche similar-

收稿日期:2011-12-10

基金项目:广西高校重点建设实验室资助项目(2009sys04),广西博士学位授权点学科建设专项经费资助项目(KYX20062005)

作者简介:何忠伟(1970—),硕士,主要从事生态学、微生物学研究。E-mail:hezi4635@126.com

* 通讯作者:E-mail:rbhuang@gxac.ac.cn;xieqiangbios@vip.sina.com

ity value, while the species with smaller niche width have lower similarity value with other species. 3) The niche overlap value is low among the major tree species in *C. argyrophylla* forest and the competition among main tree species is weak. The species with larger niche breadth have larger niche overlap value and higher probability in occupy or use the same resources with other species, while the species with smaller niche breadth have smaller niche overlap value and lower probability in occupy or use the same resources with other species. 4) *C. argyrophylla* has a large important value in all the quadrats, so it has great niche breadth value. *C. argyrophylla* is the dominant species and the constructive species in *C. argyrophylla* forest community.

Key words: *Cathaya argyrophylla*; niche breadth; niche similarity; niche overlap; community

生态位是现代生态学的重要理论之一,研究的是种群在群落中的地位和功能作用^[1],反映的是种在其群落和生态系统中的综合地位和状况,在种间关系、群落结构、群落动态演替、生物多样性以及种群进化等研究中广泛应用,可以用来解释物种共存和竞争机制^[2-3]。

银杉(*Cathaya argyrophylla* Chun et Kuang)别称杉公子,常绿乔木,高达24 m。国家一级保护植物。是我国特有种,属于第三纪残遗下来的珍稀植物^[4]。目前有关广西银杉的研究主要在种群的数量和分布格局分析^[5]、自然更新调查研究^[6]、银杉群落土壤^[7]、银杉与广东五针松混交林及其群落学特征^[8]、银杉人工林病虫害研究^[9]等。对于广西银杉群落主要树种种群的生态位分析尚无文献报道。本文以广西银杉所处不同生境的样地作为不同资源的综合体(资源位),以各主要树种的重要值作为资源位上的状态指标,定量分析银杉林中各主要树种的种群生态位宽度、生态位相似性比例和生态位重叠。研究银杉种群与其它主要树种种群的生态位特征,探讨银杉林各主要树种种群在群落中的地位、作用和种间资源利用的相互关系。

1 研究区域概况

广西银杉主要分布于花坪国家级自然保护区和大瑶山国家级自然保护区。花坪国家级自然保护区有7个天然银杉分布点,但只有野猪塘和孟老关两地具有较多种群数量的银杉;大瑶山国家级自然保护区有14个银杉分布点,从1995年发现银杉分布以来就以样地编号指代银杉分布地点,银杉种群在4号地和5号地的种群数量较多。花坪和金秀两处的银杉林主要分布在海拔较高、坡度较大的山坡上。银杉林的乔木层主要以银杉(*Cathaya argyrophylla* Chun et Kuang)、华南五针松(*Pinus kwangtungensis* Chun ex Tsiang)、五列木(*Pentaphylax euryoides* Gagn. et Champ.)为主,灌木层主要以变色杜鹃

(*Rhododendron simiarum* var. *versicolor* (Chun et Fang) Fang f.)为主,草本层植物稀少,本次研究不做分析。银杉林在一定程度上接近于顶级群落,多以老树、成年树为主,郁闭度大。林中的幼苗很少,特别是银杉的幼树和幼苗更少,种群更新很慢,严重威胁银杉的种群生存和进化。

花坪国家级自然保护区位于广西东北部龙胜和临桂两县交界处,总面积15 133.3 km²。地处25°31'101"~25°39'36"N, 109°48'54"~109°58'20"E。海拔多介于1 200~1 600 m之间,主峰蔚青岭海拔1 807.5 m。中亚热带季风气候。保护区年平均气温为12℃~14℃,年降水2 000~2 200 mm,雨季为3—8月,相对湿度85%~90%,日照短,多雾,土壤由上而下分为山地红壤、山地黄壤和山地黄棕壤,垂直带明显^[10]。

大瑶山国家级自然保护区位于广西壮族自治区金秀瑶族自治县境内,地理坐标为109°50'~110°27' E, 23°40'~4°28' N,总面积7 913.9 km²。土壤的一般性状呈现酸性—强酸性,PH值4.4~5.6,土壤有机质含量丰富,表层可达10%~30%以上。土层一般较厚,质地偏砂,多为壤质土。具有显著的亚热带山地气候特点,冬暖夏凉,日照少,阴雨天多,湿度大,气候的垂直变化和水平变化明显^[10]。

2 研究方法

2.1 样地设置与采样

2005年5月—2007年8月进行野外调查。在对广西野生银杉林全面调查的基础上,分别在花坪选取野猪塘、孟老关两个样地和金秀大瑶山选取4号地、5号地两个样地。

基于4个样地,分别采用5 m×5 m的相邻格子法取样,在野猪塘的取样范围设48个样方,合计面积1 200 m²;在孟老关取样范围共设47个样方,合计面积1 175 m²;在4号地的取样范围设置17个样方,合计面积425 m²;在5号地的取样范围共

调查了 66 个样方, 合计面积 1 650 m²; 整个样地面积总计 4 450 m²。对样地内胸径大于 2.8 cm 的木本植物记录植物名称、株数、植株基围与胸围、冠幅等信息, 同时记录灌木层幼苗、幼树的株数。测定每块样地海拔、坡向、闭郁度及土壤分层状态等(见表 1)。

表 1 广西银杉林各样地的基本概况

样地号	海拔/m	坡度/(°)	坡位	郁闭度
5号地	1 162	38	上坡	0.72
4号地	1 136	47	下坡	0.86
野猪塘	1 365	75	上坡	0.80
孟老关	1 358	65	上坡	0.82

2.2 数据整理

综合考虑物种对资源的利用状况, 以群落调查中的每个样地视作一种资源状态, 以各个种在不同样方中的个体数目、胸围、冠幅和分布状况等分别计算乔木和灌木的重要值^[11], 本文主要计测胸径大于 2.8 cm 的木本植物。以各主要树种在各样地的重要值分析银杉林优势物种的种群生态位的宽度[B (Levins 生态位和 Shannon Wiener 生态位)]、生态位重叠值(O_{ih})、生态位相似性比例值(C_{ih})。

2.2.1 重要值

乔木重要值(IV) = (相对多度 + 相对频度 + 相对优势度)/3 × 100 (1)^[12]

灌木重要值(IV) = (相对多度 + 相对频度 + 相对盖度)/3 × 100 (2)^[12]

2.2.2 生态位宽度

2.2.2.1 Levins 生态位宽度

$$B_{(L)i} = - \sum_{j=1}^r P_{ij} \log P_{ij} \quad (3)$$

式中, $B_{(L)i}$ 是种 i 的生态位宽度, P_{ij} 是种 i 对第 j 个资源的利用占它对全部资源利用的频度, 即 $P_{ij} = \frac{n_{ij}}{N_i}$, $N_i = \sum_{j=1}^r n_{ij}$, n_{ij} 为种 i 在资源 j 上的优势度(本文中以物种的重要值表示), r 为资源位数。上述方程的值域为 $[0, 1]$ ^[13]。

2.2.2.2 Shannon Wiener 多样性指标的生态位宽度

$$B(sw)_i = (-1/\lg s) \sum_{j=1}^r P_{ij} \lg P_{ij} \quad (4)$$

式中: $B(sw)_i$ 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, 计算与式(3)相同; s 为种群数; r 为资源位数^[13]。

2.2.3 生态位相似性程度

$$C_{ih} = 1 - \frac{1}{2} \sum_{j=1}^r |P_{ij} - P_{hj}| \quad (5)$$

式中, C_{ih} 表示物种 i 与物种 h 的相似程度, 且有 $C_{ih} = C_{hi}$, 具有值域 $[0, 1]$; P_{ij} , P_{hj} 分别为物种 i 和物种 h 在资源位 j 上的重要值百分率^[13]。

2.2.4 生态位重叠

$$L_{ih} = B_{(L)i} \sum_{j=1}^r (P_{ij} \times P_{hj}) \quad (6)$$

$$L_{hi} = B_{(L)h} \sum_{j=1}^r (P_{ij} \times P_{hj}) \quad (7)$$

式中, L_{ih} 为物种 i 重叠物种 h 的重叠指数; L_{hi} 为物种 h 重叠物种 i 的重叠指数; $B_{(L)i}$ 为 Levins 的生态位宽度指数, L_{ih} 和 L_{hi} 的值域为 $[0, 1]$ ^[14]。

3 结果与分析

3.1 银杉林主要树种种群重要值计算及优势种确定

对广西银杉林各主要树种的重要值计算(本文主要计测胸径大于 2.8 cm 的树种), 结果如表 2 所示。由表 2 可知, 银杉的重要值在各样地中都大于 20, 在各样地的重要值序列中都非常排前, 说明银杉在所计测的生境中占有重要的优势地位和作用。在 4 号地中, 五列木、银杉重要值分别为 39.69、27.58, 远大于其他物种, 是 4 号地的优势种群和建群种; 在 5 号地中, 五列木、银杉重要值分别为 48.12、37.81, 远大于其他物种, 是 5 号地的优势种群和建群种; 在野猪塘样地中, 变色杜鹃、银杉的重要值分别为 60.29、27.57, 远大于该生境中的其他物种, 是野猪塘的优势种群, 银杉是该样地的建群种; 在孟老关样地中, 变色杜鹃、腺萼马银花、银杉的重要值分别为 66.43、26.75、24.63, 远大于该样地的其他物种的重要值, 是该生境的优势种, 银杉是该样地的建群种。

3.2 银杉林主要树种种群生态位宽度分析

种群的生态位宽度是该种群所利用的各种资源的总和, 生态位宽度的大小取决于物种对环境的生理适应性、种间竞争强度和环境因子的分布状况^[15]。种群生态位宽度越大, 则它对环境的适应能力越强, 对各种资源的利用越充分, 且往往在群落中处于优势地位^[16]。采用 Levins 指数和 Shannon-Wiener 指数计测群落各主要树种种群生态位的宽度(如表 3)。

表2 广西银杉林主要树种种群重要值

样地	银杉	变色杜鹃	华南五针松	长苞铁杉	海南树参	羊角杜鹃	五列木	绣球茜草	含笑	大头茶	光皮桦	小花桉叶树	华丽杜鹃	腺萼马银花	三叶五加	小果珍珠花	厚壳桂	石灰花楸
5号地	27.58	17.99	5.15	17.88	3.79	4.46	39.69	10.38	17.57	15.74	1.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4号地	37.81	0.00	0.00	19.08	20.17	7.30	48.12	12.07	0.00	0.00	22.67	7.40	9.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
野猪塘	27.57	60.29	22.48	0.00	1.62	0.00	2.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.23	15.42	1.49	23.90	7.52	1.74
孟老关	24.63	66.43	16.28	0.00	4.16	0.00	2.42	1.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.75	2.41	1.67	5.69	2.59

长苞铁杉 *Tsuga longibracteata* Cheng, 海南树参 *Dendropanax hainanensis* (Mrr. et Chun) Chun, 多花杜鹃 *Rhododendron cavaleriei* H. Lév., 五列木 *Pentaphylax euryoides* Gardner et Champ., 绣球茜草 *Dunnia sinensis* Tutch., 含笑 *Michelia figo* (Andrews) Blume, 光皮桦 *Betula luminifera* H. Windl., 大头茶 *Polyspora axillaris* (Roxb. ex Ker Gawl.) Sweet, 小花桉叶树 *Clethra bodinieri* var. *parviflora* Fang et L. C. Hu, 华丽杜鹃 *Rhododendron eudoxum* Sweet, 腺萼马银花 *Rhododendron bachii* H. Lév., 三叶五加 *Eleutherococcus trifoliatus* (L.) S. Y. Hu., 小果珍珠花 *Lyonia ovalifolia* var. *elliptica* (Sieb. et Zucc.) Hand.-Mazz., 厚壳桂 *Cryptocarya chinensis* (Hance) Hemsl., 石灰花楸 *Sorbus folgneri* (C. K. Schneid.) Rehder.

由表3可知, Levins指数和Shanon-Wiener指数反映结果基本一致。银杉的Levins指数和Shanon-Wiener指数分别为0.97、0.47, 远大于其他物种, 在所测生境中银杉取得最广生态位; 种群数量多, 分布广, 对资源的利用程度较高, 相较其它物种具有更大竞争优势。银杉、变色杜鹃、华南五针松、五列木、绣球茜草的Levins指数和Shanon-Wiener指数都分别大于0.55、0.30, 具有较广生态位; 含笑、大头茶、小花桉叶树的Levins指数分别为0.25、0.25、0.25, Shanon-Wiener指数都

为0, 他们在该生境下的生态位宽度远小于其他物种, 具有较窄的生态位。通过各物种的生态位宽度比较可知, 变色杜鹃、华南五针松、五列木、绣球茜草与银杉种群具有较大生态位宽度, 生态适应范围较大, 对资源的利用较为充分, 在维持群落结构和环境稳定上起着重要作用; 而含笑、大头茶、小花桉叶树等相对数量较少, 分布范围较窄, 生态位宽度较小, 对资源的利用能力较弱, 在群落中存在被淘汰的危险。

表3 广西银杉林主要树种种群生态位宽度

种群号	物种	$B_{(L)i}$	$B_{(SW)i}$	种群号	物种	$B_{(L)i}$	$B_{(SW)i}$
1	银杉	0.97	0.47	10	大头茶	0.25	0.00
2	变色杜鹃	0.63	0.34	11	光皮桦	0.29	0.09
3	华南五针松	0.60	0.33	12	小花桉叶树	0.25	0.00
4	长苞铁杉	0.50	0.24	13	华丽杜鹃	0.47	0.23
5	海南树参	0.50	0.33	14	腺萼马银花	0.47	0.23
6	羊角杜鹃	0.47	0.23	15	三叶五加	0.47	0.23
7	五列木	0.55	0.31	16	小果珍珠花	0.28	0.08
8	绣球茜草	0.56	0.31	17	厚壳桂	0.49	0.24
9	含笑	0.25	0.00	18	石灰花楸	0.48	0.23

3.3 银杉林主要树种种群生态位相似性比例

生态位相似比例是指两个物种对资源利用的相似程度^[17]。由表4可知, 银杉林的主要树种种群之间生态位相似性比例值总共有153对, 而 $C_{ii} > 0.4$ 的有71对, 说明银杉林主要树种间的生态位相似性比例值大, 在银杉林中各主要树种间的生态学特性相似或利用资源的相似性程度大; 生态位相似性比例值为0的有36对, 占总数的24%, 说明在银杉林中部分物种对资源的利用具有较大的独特性, 一定程度上减小了种群间的竞争压力, 丰富了群落多样性。在统计的18个物种间, 银杉和其他物种的生态位相似性比例值 >0.4 的有13对, 说明了银杉与其他物种间具有较大的生态位相似性, 体现了银杉和

其他优势物种间在资源利用上具有较大的相似程度。

由表3和表4可知, 生态位宽度大的物种和其他物种间的生态位相似性比例值大。如生态位宽度值排序中最大的银杉与其他物种间的生态位相似性比例值 >0.4 的有13对。反之, 生态位宽度小的物种与其他物种间的生态位相似性比例值较小。如大头茶、小叶桉叶树和其他物种间的生态位相似性比例值基本都是0。但也有个别物种因为生活特性相似和对资源的利用上非常相似, 在较小的生态位情况下和其他物种取得较大的生态位相似性比例值。如含笑的生态位宽度值仅为0.25, 但是他与大头茶的生态位相似性比例值却为1。

表4 广西银杉林主要树种种群生态位相似性比例值

种群号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1																	
2	0.56																
3	0.56	0.90															
4	0.55	0.12	0.12														
5	0.64	0.31	0.31	0.65													
6	0.55	0.12	0.12	0.90	0.75												
7	0.61	0.18	0.18	0.95	0.71	0.95											
8	0.00	0.19	0.19	0.93	0.70	0.93	0.96										
9	0.62	0.12	0.12	0.48	0.13	0.38	0.43	0.43									
10	0.23	0.12	0.12	0.48	0.13	0.38	0.43	0.43	1.00								
11	0.40	0.08	0.08	0.60	0.76	0.70	0.60	0.58	0.08	0.08							
12	0.32	0.00	0.00	0.52	0.68	0.62	0.52	0.50	0.00	0.00	0.92						
13	0.55	0.42	0.51	0.37	0.42	0.37	0.40	0.50	0.00	0.00	0.37	0.37					
14	0.44	0.83	0.74	0.00	0.19	0.00	0.06	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.37				
15	0.44	0.84	0.75	0.00	0.19	0.00	0.06	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	0.99			
16	0.30	0.49	0.60	0.00	0.12	0.00	0.06	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63	0.44	0.45		
17	0.44	0.85	0.88	0.00	0.19	0.00	0.06	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57	0.80	0.81	0.64	
18	0.44	0.86	0.77	0.00	0.19	0.00	0.06	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.97	0.98	0.47	0.83

注:种群编号与表3相同。

3.4 银杉林主要树种种群生态位重叠

生态位重叠是表明不同物种利用生态资源能力异同性的一个指标,生态位重叠值越大,表明两个物种生活型越接近,利用资源的能力越相似^[18]。由表5可知,群落中各种群间的生态位重叠值大于0.3的只有4对,其他物种间的重叠值都介于0~0.3

间;有36对生态位重叠值为0,占总对数153对的24%。珍稀植物银杉与其他物种的生态位重叠值介于0.2~0.4之间。银杉林中各主要树种种群间的生态位重叠值较低,说明银杉林的种群间利用统一资源或共同占有某一资源因素的概率小,生活类型差距较大,相互之间的竞争较弱。

表5 广西银杉林主要树种种群生态位重叠值

种群号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1		0.1405	0.1351	0.1397	0.1450	0.1356	0.1535	0.1549	0.0586	0.0586	0.0913	0.0804	0.1255	0.1027	0.1029	0.0652	0.1096	0.1054
2	0.2163		0.2394	0.0301	0.0514	0.0222	0.0417	0.0471	0.0311	0.0311	0.0028	0.0000	0.1226	0.2085	0.2081	0.1174	0.2131	0.2122
3	0.2184	0.2508		0.0284	0.0473	0.0209	0.0401	0.0422	0.0293	0.0293	0.0026	0.0000	0.1507	0.1985	0.1996	0.1408	0.2211	0.2052
4	0.2201	0.0379	0.0340		0.2059	0.2368	0.2617	0.2620	0.1209	0.1209	0.1490	0.1291	0.0907	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	0.2813	0.0647	0.0568	0.2059		0.2206	0.2268	0.2266	0.0319	0.0319	0.1843	0.1696	0.1352	0.0511	0.0504	0.0168	0.0447	0.0507
6	0.2799	0.0297	0.0267	0.2520	0.2347		0.2670	0.2661	0.0948	0.0948	0.1746	0.1552	0.1091	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
7	0.2707	0.0477	0.0437	0.2379	0.2062	0.2281		0.2508	0.1072	0.1072	0.1487	0.1300	0.0987	0.0121	0.0121	0.0070	0.0125	0.0123
8	0.2682	0.0530	0.0452	0.2339	0.2023	0.2234	0.2463		0.1079	0.1079	0.1440	0.1255	0.0882	0.0198	0.0193	0.0012	0.0140	0.0191
9	0.2275	0.0783	0.0704	0.2419	0.0637	0.1782	0.2359	0.2417		0.2500	0.0224	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10	0.2275	0.0783	0.0704	0.2419	0.0637	0.1782	0.2359	0.2417	0.2500		0.0224	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
11	0.3054	0.0061	0.0054	0.2569	0.3178	0.2830	0.2821	0.2780	0.0193	0.0193		0.2307	0.1621	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
12	0.3119	0.0000	0.0000	0.2581	0.3391	0.2918	0.2860	0.2810	0.0000	0.0000	0.2676		0.1757	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
13	0.2590	0.1644	0.1923	0.0965	0.1438	0.1091	0.1155	0.1051	0.0000	0.0000	0.1000	0.0935		0.1076	0.1124	0.1639	0.1747	0.1208
14	0.2120	0.2794	0.2534	0.0000	0.0543	0.0000	0.0142	0.0236	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1076		0.2499	0.1073	0.2359	0.2527
15	0.2124	0.2790	0.2548	0.0000	0.0536	0.0000	0.0142	0.0230	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1124	0.2499		0.1113	0.2370	0.2511
16	0.2258	0.2642	0.3016	0.0000	0.0300	0.0000	0.0138	0.0024	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2751	0.1801	0.1868		0.2745	0.1990
17	0.2170	0.2740	0.2707	0.0000	0.0456	0.0000	0.0140	0.0160	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1675	0.2263	0.2273	0.1569		0.2335
18	0.2129	0.2785	0.2565	0.0000	0.0528	0.0000	0.0141	0.0223	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1183	0.2474	0.2459	0.1161	0.2383	

注:种群编号与表3相同。对角线上部为 L_{ih} , 对角线下部为 L_{hi} 。

结合表3和表5可知,生态位宽度值前5的银杉、变色杜鹃、华南五针松、五列木、绣球茜草在群落中与其他物种之间的生态位重叠值介于0.2~0.4之间;生态位宽度较小的含笑、大头茶、小花檫叶树在群落中与其他物种间的生态位重叠值介于0~0.1之间。说明生态位宽度大的物种具有较大生态位重叠值,与其他物种利用或占有同一资源的概率大;生态位宽度小的物种生态位重叠值较小,与其他物种的占有或利用同一资源的概率小。

结合表3、表4和表5可知,生态位宽度大的物种与群落中其他物种间的生态位相似性比例值和重叠值都大。说明了占据较大的资源空间和生态因子的物种更容易与群落中的其他物种在资源利用上具有相似性或者出现资源重叠,更容易产生竞争。如具有广生态位宽度的银杉,在群落中容易和五针松、变色杜鹃、海南树参等在光源、分布空间、营养物质等方面具有相似或相同的区域。

4 小结

(1)银杉、变色杜鹃、华南五针松、五列木、绣球茜草都具有很大的重要值和较宽的生态位宽度值,占据群落中的重要资源,在所调查的生境中具有较大适应能力,在银杉林中具有重要的地位和作用。而含笑、大头茶、小花檫叶树等种群数量相对较少,分布范围较窄,生态位宽度较小,对资源的利用能力比较弱。

(2)银杉林中各种物种之间的相似性比例值多数较大,多数物种间的生态学特性较相似或他们利用资源的相似性程度较大。生态位宽度大的物种和其他物种间的生态位相似性比例值大,生态位宽度小的物种与其他物种之间的生态位相似性比例值较小,此结论与张国斌^[19]等研究岭南保护区阔叶林优势种群的生态位得出的结论相一致。

(3)银杉林中各主要树种间的生态位重叠值较低,各主要树种之间的相互竞争不高。这种结果有可能是银杉种群处于顶级群落所造成的结果,种内和种间竞争趋于稳定,种群更新缓慢。生态位宽度大的物种之间具有较大生态位重叠值,与其他物种利用或占有同一资源的概率大;生态位宽度小的物种之间生态位重叠值较小,与其他物种占有或利用同一资源的概率小。

(4)银杉在各个样方中都占据较大重要值,具有较大的生态位宽度值,是银杉林的优势种和群落的建群种。

参考文献:

- [1] 李登武, 张文辉, 任争争. 黄土沟壑区狼牙刺群落优势种群生态位研究[J]. 应用生态学报, 2005, 16(12): 2231-2235
- [2] 梁士楚. 红海榄群落演替中种群生态位的研究[J]. 广西科学, 1997, 4(2): 120-123
- [3] 梁士楚. 云贵鹅耳枥群落乔木种群生态位初探[J]. 广西植物, 1994, 4(2): 120-125
- [4] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志第七卷[M]. 北京: 科学出版社, 1978: 121
- [5] 谢强, 谭海明, 李长春, 等. 广西银杉种群数量和分布格局分析[J]. 广西师范大学学报, 1998, 4(16): 69-74
- [6] 韦建璋, 陈秩刚, 陈怡伶. 花坪银杉自然更新调查研究[J]. 广西林业, 2005(1): 44-45
- [7] 王韵秋. 广西花坪林区银杉的土壤[J]. 土壤通报, 1984(2): 176-178
- [8] 王献傅, 郑慧肇, 何妙光, 等. 广西花坪区的银杉与广东五针松混交林及群落特征的初步研究[J]. 植物生态学与地植物学丛刊, 1964, 1(2): 103-110
- [9] 黄华艳, 蓝肖, 吴耀军, 等. 银杉重大害虫——思茅松毛虫的生物学特性及综合治理技术研究[J]. 广西林业科学, 2005(4): 175-178
- [10] 苏志尧, 吴大荣, 陈北光. 粤北天然林优势种群生态位研究[J]. 应用生态学报, 2003, 14(1): 25-29
- [11] 张金屯. 数量生态学[M]. 北京: 科学出版社, 2004: 87-91
- [12] 杨持. 生态学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2008: 127
- [13] Lidzhi, Shiqiang, Zangruiguo, et al. Models or Niche Breadth and Niche Overlap of Species or Populations[J]. Scientia Silvae Sinicae, 2006, 42: 95-103
- [14] 赵永华, 雷瑞德, 何兴元, 等. 秦岭锐齿栎林种群生态位特征研究[J]. 应用生态学报, 2004, 15(6): 913-918
- [15] Feinsinger P, Spears Eugene E, Poole RW. A simple measure of niche breadth[J]. Ecology, 1981, 62(1): 27-32
- [16] 张峰, 上官铁梁. 翅果油树群落优势种群生态位分析[J]. 西北植物学报, 2004, 24(1): 70-74
- [17] 张桂莲, 张金屯. 关帝山神尾沟优势种生态位分析[J]. 武汉植物学研究, 2002, 20(3): 203-208
- [18] 胡正华, 于明坚, 彭传正, 等. 古田山自然保护区黄山松林主要种群生态位研究[J]. 生态环境, 2004, 13(4): 619-621, 629
- [19] 张国斌, 李秀芹. 岭南自然保护区常绿阔叶林优势树种的生态位研究[J]. 南京林业大学学报: 自然科学版, 2007, 31(4): 46-50