

海南黑冠长臂猿栖息地群落优势种及 采食植物生态位特性

林家怡¹, 莫罗坚¹, 庄雪影¹, 陈庆², 陈升华², 张剑锋²

(1 华南农业大学 林学院, 广东 广州 510642; 2 海南省霸王岭国家级自然保护区, 海南 昌江 572722)

摘要:应用样方调查法,研究了海南黑冠长臂猿 *Nomascus hainanus* 现生栖息地群落优势种及其采食植物生态位特点,以了解它们对生境的适应和相互之间的竞争状况. 在 4 800 m² 调查样方中,有 41 种海南黑冠长臂猿采食植物,占总种数 190 种的 21.58%,但其重要值占 58.89%. 群落中生态位宽度在 1 以上者仅有 24 种,占 12.63%,生态位宽度小于 1 者比例较大,共有 166 种,占 87.36%,其中,采食植物生态位宽度大于 1 者只有 13 种,其余 28 种小于 1 者占采食植物总数的 68.29%. 生态位重叠值在 0.5 以上的 17 对种群中有 12 对为海南黑冠长臂猿采食植物. 研究表明:海南黑冠长臂猿采食植物之间生境要求相似或者竞争较为激烈,迫切需要恢复栖息地低地雨林以使它们有更广阔更适宜的生存空间.

关键词:海南; 海南黑冠长臂猿; 栖息地; 群落; 采食植物; 生态位宽度; 生态位重叠

中图分类号:Q948.12 2.1

文献标识码:A

文章编号:1001-411X(2006)04-0052-06

Niche Breadth and Overlap of the Feeding Plants in the Forest Communities as Habitats for *Nomascus hainanus*

LIN Jia-yi¹, MO Luo-jian¹, ZHUANG Xue-ying¹, CHEN Qing², CHEN Sheng-hua², ZHANG Jiang-feng²

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

2 Hainan Bawangling National Nature Reserve, Changjiang 572722, China)

Abstract: Niche characters of the dominant plants and the feeding plants for Hainan black-crested gibbons, *Nomascus hainanus* in Hainan Bawangling National Nature Reserve were studied by plot survey to understand their adaptations to the environments and competitions. A total of 190 species were recorded in the plot with an area of 4 800 m², of which 41 species, accounting for 21.58% and 58.89% in species number and importance value, respectively, were fed by the gibbons. There were only 24 plants or 12.63% of the plants with a niche breadth higher than 1, while other 166 plants or 87.36% of the plants with a niche breadth lower than 1. Among the feeding plants, there were only 13 plants or 31.71% of them with a niche breadth higher than 1, while other 28 plants or 68.29% of them with a niche breadth lower than 1. And among 17 species pairs with an overlap index higher than 0.5, 12 pairs are both feeding plants. This study indicates that the current habitat of montane forest is less suitable for the feeding plants so to recover the lowland rain forest are suggested to carried out as soon as possible.

Key words: Hainan; *Nomascus hainanus*; habitat; community; feeding plants; niche breadth; niche overlap

收稿日期:2006-05-24

作者简介:林家怡(1964—),男,工程师,博士研究生;通讯作者:庄雪影(1961—),女,教授,博士,E-mail:xyzhuang@scau.edu.cn

基金项目:香港嘉道理农场暨植物园生物多样性奖学金项目

海南黑冠长臂猿 *Nomascus hainanus* 是现生长臂猿中系统地位最低的灵长类,也是全球最濒危的灵长类动物^[1],上世纪50年代,尚有2 000只左右的海南黑冠长臂猿广泛分布在海南岛澄迈屯昌一线以南12县^[2],但随着海南岛的经济开发,原始森林日益减少,加上偷猎活动猖獗,目前只剩下14只于海南昌江县霸王岭国家级自然保护区的原始森林中。较早的研究认为霸王岭具有良好的食源和鸣寝条件,若避免过甚的人为干扰,猿群有可能得到恢复和发展^[3-6]。但也有专家认为,由于栖息地的急剧缩小和破碎化,以及人类活动的过度干扰,若无有效保护政策和措施,海南黑冠长臂猿难免在数十年内走向灭绝^[7-8]。近年的观察也发现,海南黑冠长臂猿种群数量增长近于停滞,后代性别比明显失调,以雄性幼猿为多^[9]。此外,其家域面积也比其他近缘种大10倍左右^[6]等。为此,不得不重新审视海南黑冠长臂猿现生栖息地的质量,特别是采食植物的数量和质量问题。分析其生态位特性有助于了解海南黑冠长臂猿栖息地森林群落优势种及其采食植物的生存竞争状况^[10]。目前对海南热带山地雨林森林群落多样性研究较多^[11-12],但针对群落优势种的生态位研究较少^[13],针对海南黑冠长臂猿栖息地沟谷雨林群落及其采食植物的研究国内外鲜见报道。本文通过对海南黑冠长臂猿现生栖息地植物及其采食植物生态位宽度和生态位重叠的分析对前述存在问题做初步的探讨。

1 研究地概况及研究方法

1.1 研究地基本情况

霸王岭国家级自然保护区位于海南省的西南部,108°53′~109°12′E,18°53′~19°20′N,地跨昌江、白沙两县,总面积7.1万hm²。林区山岭纵横,地形复杂,主要由雅加大岭、猕猴岭和黄牛岭三大山脉组成,最高峰斧头岭海拔1 654.8 m,自然坡度25°40′,海拔100.0~1 654.8 m。母岩以花岗岩为主,尚有变质岩和沉积岩,土壤以砖红壤为代表类型,随着海拔的增高逐渐过渡为山地红壤、山地黄壤和山地草甸土。气候为热带季风气候,四季不明显,受季风影响大,干湿季分明,一般每年的11月至次年4月为旱季,以东北季风为主,3—4月之间有短暂的老挝焚风影响,雨量少,较干燥,偶见霜冻,5—10月为雨季,日照长,雨量丰富(1 500~1 800 mm),有雷雨和台风。根据霸王岭乌烈林场气象站多年的气象观测统计,年平均气温为23.6℃,最冷月(1月)平均气温18℃,绝

对低温0.8℃,最热月(7月)平均气温28.6℃,绝对高温38.9℃;年均降水量1 751.1 mm,7—8月雨量最多,月雨量可达626.2 mm;年均蒸发量1 596.8~1 646.5 mm,平均相对湿度76%~82%,年均日照为2 000~2 300 h,大于10℃积温达8 200~8 300℃,夏热时间长,极端高温35℃以上的日数一般为40~50 d。由于霸王岭林区面积较大,地形复杂,垂直与水平小气候有很大的差异,山下炎热山上凉。林区偶遇灾害性气候,第一是台风,第二是老挝焚风,第三是霜冻寒潮。霸王岭林区山地雨林分布在海拔600~1 300 m范围内^[11]。

1.2 研究方法

1.2.1 取样 海南黑冠长臂猿目前主要栖息在原生性的热带山地雨林沟谷部分的高树上,猿群喜欢在山体中部和中下部、坡壁林缘地段活动,罕去高海拔山巅或山脊^[5]。在霸王岭保护区海南黑冠长臂猿曾经出没过的森林地段,采用样方取样法,总共设置了48个100 m²的小样方,共4 800 m²,根据海南黑冠长臂猿栖息森林的分布情况,样地也相应设置在海拔600~1 200 m之间,在每个样方中记录胸径3 cm以上的乔木树种的胸径、树高、冠幅和枝下高,以及大型攀援植物的种类,野外不能确定种名的植物则采集标本,并鉴定。长臂猿采食植物种类为作者长期跟踪观察长臂猿采食过程所积累的资料。

1.2.2 数据分析 根据野外调查的原始资料,建立以“样方-种类”组成的二维矩阵数据库,以面积100 m²小样方作为群落综合环境梯度,用于生态位宽度和生态位重叠分析。采用Shannon-Wiener指数(H)计测生态位宽度(niche breadth),

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

式中: P_{ij} 为第*i*种在第*j*个取样中的百分比率, S_i 为总种数。

采用相似性百分率指数(percentage of similarity, PS)来计测2个物种在不同资源状态的分布相似性即生态位重叠(niche overlap)。

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

式中: P_{hj} 和 P_{ij} 是第*h*、*i*种在*j*资源位(小样方)上的个体百分数^[14]。

2 结果与分析

2.1 森林群落植物组成及海南黑冠长臂猿采食植物在群落中的分布

在群落调查样方中,共记录了190种乔木及大

型藤本植物,隶属于 55 科 105 属. 其中,有 41 种为海南黑冠长臂猿采食植物,占所记录植物总种数的 21.58%,占已知海南黑冠长臂猿采食植物总数 80 种的 51.25%. 在样方中,种类最丰富的植物科是樟科和大戟科(表 1).

表 1 群落中主要的科及海南黑冠长臂猿采食植物种数¹⁾

Tab. 1 Species numbers of main families and feeding plants by *Nomascus hainanus* in the community

科名 family	种数 no. of species	采食植物种数 no. of fed species
樟科 Lauraceae	22	8
大戟科 Euphorbiaceae	12	4
山矾科 Symplocaceae	12	0
桃金娘科 Myrtaceae	8	3
桑科 Moraceae	8	3
楝科 Meliaceae	8	1
山茶科 Theaceae	6	1
木犀科 Oleaceae	6	0
壳斗科 Fagaceae	5	0
紫金牛科 Myrsinaceae	4	0
茜草科 Rubiaceae	4	1
夹竹桃科 Apocynaceae	4	0
棕榈科 Palmae	3	3
榆科 Ulmaceae	3	1
梧桐科 Sterculiaceae	3	0
无患子科 Sapindaceae	3	3
杜英科 Elaeocarpaceae	3	2
茶茱萸科 Icaciaceae	3	2

1)表中只列出了具有 3 种以上的科

海南黑冠长臂猿栖息地森林群落树种丰富且无明显优势种,其重要值前 20 位的种类详见表 2,其中 11 种植物为长臂猿采食植物,这 11 种采食植物的重要值总和占重要值前 20 名总和的 58.88%,相对多度占 51.40%,相对频度占 61.33%,相对优势度占 64.78%.

2.2 栖息地森林群落优势种及海南黑冠长臂猿采食植物生态位宽度分析

海南黑冠长臂猿栖息地森林群落优势种及长臂猿采食植物生态位宽度计算结果见表 3. 生态位宽度最高者为蓝树 *Wrightia laevis*,生态位宽度为 4.29,其次为沙煲暗罗 *Polyalthia consanguinea*,生态位宽度为 3.58,生态位宽度大于 1 的种类有 24 种,占总数的 12.63%,生态位小于 1 的狭生态位者占 87.37%. 其中,生态位宽度大于 1 的海南黑冠长臂猿采食植物 13 种,占已知海南黑冠长臂猿采食植物总种数的 16.25%.

表 2 海南黑冠长臂猿栖息地森林群落组成树种重要值前 20 名

Tab. 2 Top 20 species in terms of importance value in *Nomascus hainanus* habitat

树种 ¹⁾ species	相对多度 relative abundance	相对频度 relative frequency	相对优势度 relative dominance	重要值 importance value
†毛丹 <i>Pheobe hungmaoensis</i>	1.74	2.42	5.09	9.26
白背厚壳桂 <i>Cryptocarya machurei</i>	3.26	2.02	3.56	8.85
红果榉木 <i>Dysoxylum binectariferum</i>	1.74	2.02	5.09	8.85
密脉蒲桃 <i>Syzygium chunianum</i>	5.22	2.42	0.96	8.62
秋枫 <i>Bischofia javanica</i>	0.43	0.80	6.52	7.76
海南梧桐 <i>Firmiana hainanensis</i>	0.65	0.80	6.04	7.51
药用狗牙花 <i>Ervatamia officinalis</i>	4.35	2.02	0.93	7.31
†黄桐 <i>Endospermum chinensis</i>	1.08	0.80	5.02	6.92
†海南暗罗 <i>Polyalthia laui</i>	2.17	1.61	2.49	6.29
†白颜 <i>Gironniera subaequalis</i>	2.39	2.42	0.95	5.78
蓝树 <i>Wrightia laevis</i>	3.05	1.61	0.77	5.44
†海南布渣叶 <i>Microcos chungii</i>	3.05	1.61	0.66	5.33
狭叶刨花 <i>Meliosma angustifolia</i>	3.48	0.40	1.23	5.12
†大萼木姜子 <i>Litsea bariensis</i>	2.17	2.02	0.90	5.10
†毛荔枝 <i>Nephelium topengii</i>	1.52	1.61	1.60	4.75
线枝蒲桃 <i>Syzygium araiocladum</i>	2.83	0.40	1.24	4.47
披针叶灰木 <i>Symplocos lancellimba</i>	2.17	1.61	0.34	4.14
红柳 <i>Antidesma maclurei</i>	1.96	2.02	0.13	4.11
†白肉榕 <i>Ficus championii</i>	0.87	0.80	2.38	4.06
沙煲暗罗 <i>Polyalthia consanguinea</i>	2.39	0.80	0.59	3.79

1) 标有“†”者为海南黑冠长臂猿采食植物

表3 生态位宽度大于1的植物种类及其生态位宽度和果实类型

Tab. 3 Species with niche breadth values more than 1 and the fruit style

种名 ¹⁾	生态位宽度	果实类型
species	niche breadth	fruit style
蓝树 <i>Wrightia laevis</i>	4.29	蓇葖果
沙堡暗罗 <i>Polyalthia consanguinea</i>	3.58	浆果状
†密脉蒲桃 <i>Syzygium chunianum</i>	3.39	核果状
药用狗牙花 <i>Ervatamia officinalis</i>	3.35	蓇葖果
狭叶刨花 <i>Meliosma angustifolia</i>	2.91	核果
†海南暗罗 <i>Polyalthia laui</i>	2.52	浆果状
†白颜 <i>Gironniera subaequalis</i>	2.49	核果
披针叶灰木 <i>Symplocos lancellimba</i>	2.32	核果
†枝花木奶果 <i>Baccaurea ramiflora</i>	2.31	蒴果 (外果皮肉质)
†白背厚壳桂 <i>Cryptocarya maclurei</i>	2.14	核果状
†海南布渣叶 <i>Microcos chungii</i>	2.02	核果
†毛丹 <i>Phoebe hungmaoensis</i>	1.84	浆果状核果
†东方肖榄 <i>Platea parvifolia</i>	1.78	核果
†水石梓 <i>Sarcosperma laurinum</i>	1.76	浆果
†野荔枝 <i>Litchi chinensis</i> var. <i>cuspontanea</i>	1.73	核果状
†割舌罗 <i>Walsura robusta</i>	1.68	浆果状
海南山龙眼 <i>Helicia hainanensis</i>	1.65	坚果
红椏 <i>Aglaia dasyclada</i>	1.55	浆果状
†毛荔枝 <i>Nephelium topengii</i>	1.46	核果状
山香圆 <i>Turpinia montana</i>	1.43	蒴果
红果榿木 <i>Dysoxylum binectariferum</i>	1.24	蒴果
线枝蒲桃 <i>Syzygium araiocladum</i>	1.17	浆果状
翻白叶 <i>Pterospermum heterophyllum</i>	1.12	蒴果
†秋枫 <i>Bischoffia javanica</i>	1.02	核果状

1) 标有“†”者为海南黑冠长臂猿采食植物

在海南黑冠长臂猿采食植物中,生态位宽度大于3的种类仅有密脉蒲桃 *Syzygium chunianum* 1种,占采食植物的2.44%;生态位宽度2~3之间的种类5种,占12.19%;生态位宽度1~2之间的种类7种,占17.07%;另外28种长臂猿采食植物的生态位宽度均小于1,占68.29%。在样方中还发现有6种海南黑冠长臂猿偏爱性采食植物(海南暗罗 *Polyalthia laui*、毛荔枝 *Nephelium topengii*、秋枫 *Bischoffia javanica*、黄桐 *Endospermum chinense*、白肉榕 *Ficus championii* 和大叶水榕 *Ficus laberrima*),其中仅有海南暗罗、毛荔枝和秋枫生态位宽度大于1。总体来看,海南黑冠长臂猿采食植物大多数为狭生态位的,它们只占领较小的生存空间,对资源的分割程度很高,海南黑冠长臂猿采食时必须经较长的距离,才能得到较全面的营养,从能量策略角度分析对海南黑冠长臂

猿极为不利,这也从另一方面反映了热带森林的复杂性。

2.3 栖息地森林群落物种及海南黑冠长臂猿采食植物生态位重叠分析

对生态位宽度大于1的样地调查植物进行了生态位重叠分析,其中生态位宽度大于1.5的植物生态位重叠矩阵详见表4。其中,生态位重叠最大者为海南暗罗-大花第伦桃 *Dillenia turbinata* 和割舌罗 *Walsura robusta*-白背厚壳桂 *Cryptocarya maclurei*,海南布渣叶 *Microcos chungii*-橄榄 *Canarium album* 3对种群,但生态位重叠值仅为0.63;生态位重叠值为0.5~0.6的有14对种群,它们是:凸脉冬青 *Ilex kobsukiana*-野荔枝 *Litchi chinensis* var. *cuspontanea*,沙堡暗罗-肖蒲桃 *Acmena cuminatissima*,密脉蒲桃-肖蒲桃,红椏 *Aglaia dasyclada*-肖蒲桃,禾串树 *Bridelia balansae*-卵叶樟 *Cinnamomum rigidissimum*,凸脉冬青-线枝蒲桃 *Syzygium araiocladum*,东方肖榄 *Platea parvifolia*-线枝蒲桃,白肉榕-线枝蒲桃,东方肖榄-凸脉冬青,密脉蒲桃-白肉榕,白背厚壳桂-禾串树,白颜 *Gironniera subaequalis*-大萼木姜子 *Litsea baviensis*,白颜-白背厚壳桂和白肉榕-大萼木姜子;其余生态位重叠值皆小于0.5。有趣的是,上述17个种群对中,有12对为海南黑冠长臂猿采食植物,另5对也有其中1种为海南黑冠长臂猿采食植物,说明了海南黑冠长臂猿采食植物种间生境的相似性或者竞争剧烈程度。

对与海南黑冠长臂猿偏爱性采食植物秋枫、毛荔枝、海南暗罗、白肉榕、大叶水榕、黄桐有生态位重叠的种群对作统计,结果发现:秋枫与21个种群有生态位重叠,生态位重叠值较大的为肖蒲桃(0.5)、线枝蒲桃(0.5)、毛丹 *Phoebe hungmaoensis* (0.33)和毛荔枝(0.33),除线枝蒲桃外,其余均为海南黑冠长臂猿采食植物,这21个种群中,有13种海南黑冠长臂猿采食植物;毛荔枝与17个种群有生态位重叠,重叠值较大者为白背厚壳桂(0.5)、毛丹(0.44)、披针叶灰木 *Symplocos lancellimba* (0.41)、割舌罗(0.34)、海南布渣叶(0.33),这17个种群中,有14种海南黑冠长臂猿采食植物;黄桐与13个种群有生态位重叠,重叠值较大者为白肉榕(0.5)、广东山胡椒 *Lindera kwangtungensis* (0.36)、海南布渣叶(0.34),皆为海南黑冠长臂猿采食植物,这13个种群中,有12种海南黑冠长臂猿采食植物;海南暗罗与6个种群有生态位重叠,其中,与大花第伦桃的重叠值最高(0.625),其余5种[大萼木姜子(0.19)、白

表4 18种生态位宽度大于1.5的植物生态位重叠矩阵表¹⁾

Tab. 4 Niche overlap values for 18 main species with niche breadth over 1.5

种名 sp.	[†] Bara	[†] Lich	Erof	Mean	[†] Sala	Poco	[†] Sych	[†] Phhu	Wrla	Syad	Amda	Heha	[†] Mich	[†] Poha	[†] Waro	[†] Plpa	[†] Gisu
[†] Lich	0.18																
Erof	0.04	0															
Mean	0.50	0.01	0.20														
[†] Sala	0.08	0.17	0.50	0.11													
Poco	0.24	0.35	0.10	0.05	0.17												
[†] Sych	0	0.04	0.40	0.19	0.32	0											
[†] Phhu	0.17	0.11	0.10	0.28	0.04	0.10	0										
Wrla	0.18	0.16	0.30	0.19	0.20	0.40	0.09	0.16									
Syad	0	0.20	0.20	0.44	0	0.20	0.17	0.26	0.27								
Amda	0.06	0.13	0.10	0.11	0.13	0	0.04	0.20	0.11	0							
Heha	0	0.20	0.20	0.17	0.27	0	0.22	0.15	0.23	0	0						
[†] Mich	0	0.13	0.30	0.19	0.22	0.10	0.17	0.07	0.13	0.30	0.13	0.30					
[†] Poha	0.18	0.25	0	0.06	0.21	0.30	0.08	0.11	0.20	0.10	0.03	0.10	0.19				
[†] Waro	0.18	0.13	0.10	0.11	0.21	0.20	0	0	0.16	0.10	0	0.20	0.19	0			
[†] Plpa	0	0	0.10	0.11	0.19	0	0.15	0.11	0.05	0.10	0	0	0	0	0		
[†] Gisu	0.11	0.07	0.20	0.29	0.07	0.10	0.22	0.18	0.23	0.20	0	0.10	0.20	0.31	0.14	0.21	
[†] Crma	0.31	0.06	0.20	0.50	0.27	0.20	0.07	0.50	0.26	0.10	0.25	0.50	0.13	0.13	0.63	0	0.50

1) 标有“†”者为海南黑冠长臂猿采食植物; Bara: 枝花木奶果; Lich: 野荔枝; Erof: 药用狗牙花; Mean: 狭叶刨花; Sala: 水石梓; Poco: 沙煲暗罗; Sych: 密脉蒲桃; Phhu: 毛丹; Wrla: 蓝树; Syad: 披针叶灰木; Amda: 红椏; Heha: 海南山龙眼; Mich: 海南布渣叶; Poha: 海南暗罗; Waro: 割舌罗; Plpa: 东方肖榄; Gisu: 白颜; Crma: 白背厚壳桂

颜(0.31)、白肉榕(0.06)、白背厚壳桂(0.12)、黄桐(0.06)]皆为海南黑冠长臂猿采食植物;白肉榕与白背厚壳桂(0.06)、海南暗罗(0.06)有生态位重叠;大水榕与黄桐(0.25)、秋枫(0.2)有生态位重叠。

因此,海南黑冠长臂猿偏爱性采食植物相互之间生态位重叠现象较突出,与其他海南黑冠长臂猿采食植物的生态位重叠也很明显,它们的生态位宽度总的来说也较窄,所以它们占据的生境也较小、较集中。在实际考察中发现,它们主要分布于山地雨林的沟谷地段中。

3 讨论

3.1 海南黑冠长臂猿现生栖息地群落特征及其优势种生态位特点

从森林的垂直分布特点来看,海南黑冠长臂猿现生栖息地当属热带山地雨林,但热带山地雨林的表征种陆均松 *Dacrydium pierrei* 和鸡毛松 *Podocarpus imbricatus* 在群落中的重要值排在20名之外,不占优势,概因陆均松和鸡毛松喜生于山坡,沟谷中少见,而代以毛丹、秋枫、密脉蒲桃、红果榿木 *Dysoxylum binnendijkii* 等喜生于湿润沟谷的树种之故。

生态位宽度前10名中,除海南暗罗为林冠上层树种外,其余9种如蓝树、沙煲暗罗、密脉蒲桃、药用

狗牙花 *Ervatamia officinalis*、狭叶刨花 *Meliosma angustifolia*、白颜、披针叶灰木、枝花木奶果 *Baccaurea ramiflora* 和白背厚壳桂等皆为第2、第3层树种,耐荫性较强。李意德^[13]对尖峰岭热带雨林树种多生态位研究表明:毛荔枝、九节 *Psychotria rubra*、白颜、厚壳桂 *Cryptocarya chinensis* 等为热带山地雨林乔木二、三层的一些常见种类,其生态位宽度值较高,它们的共同特点是耐荫性较强,个体也较小。苏志尧等^[15]对粤北亚热带天然常绿林群落优势树种生态位的分析也表明,大部分的耐荫树种具有较大的生态位宽度值。

张光明等^[16]研究云南哀牢山木果石栎 *Lithocarpus xylocarpus* 群落时指出,由几个生态位宽度都较大的种类组成共优群落是植物群落稳定性的重要标志之一,群落中物种之间存在较为广泛的生态位重叠是共优群落的一个普遍特征。通常生态位宽度较大的种群之间往往生态位重叠值较高,而生态位宽度较窄的种群之间生态位重叠值则通常很小,但是,高生态位宽度种群与低生态位宽度的种群也可能因为部分资源位相似性较高而有较高的重叠值。本研究表明,生态位重叠值较高者以生态位宽度“宽-窄”类型如海南暗罗-大花第伦桃(0.63)、沙煲暗罗-肖蒲桃(0.5)、密脉蒲桃-白肉榕等(0.5)和

“窄-窄”类型如凸脉冬青-野荔枝(0.5)、禾串树-香楠 *Cinnamomum rigidissimum*(0.5)、东方肖榄-凸脉冬青(0.5)等为多,“宽-宽”类型如海南暗罗-白颜(0.31)、白颜-密脉蒲桃(0.22)等反而较低,而且这些种群对多为海南黑冠长臂猿采食植物,这与海南黑冠长臂猿栖息地宽生态位宽度的植物种类比例较低以及海南黑冠长臂猿采食植物主要集中于面积较小的沟谷雨林区域有关。

3.2 海南黑冠长臂猿采食植物在群落中的地位及其生态位特点

在4 800 m²调查样方中,共记录了190种乔木及大型藤本植物。其中,41种为海南黑冠长臂猿采食植物;在群落重要值排名前20位的植物中,11种为长臂猿采食植物,其重要值占58.89%,由此可见,现生栖息地采食植物的物种比较丰富。调查结果显示,大多数长臂猿采食植物的生态位宽度较窄且彼此之间生态位重叠值较高。从本研究结果可见,海南黑冠长臂猿现生栖息地采食植物生态位宽度在1以下者占68.29%;且采食植物之间生态位多有重叠,生态位重叠值在0.5以上者共有17对种群,其中有12对为海南黑冠长臂猿采食植物;偏爱性采食植物相互之间生态位重叠值也较高,表明了其现生栖息地采食植物种间生境要求的相似性以及竞争的剧烈程度。

3.3 对加速恢复栖息地低地雨林的保護建议

野外实地调查中发现,海南黑冠长臂猿采食活动目前主要位于热带山地雨林中海拔800~1 100 m较湿润的沟谷地带,活动空间较窄,山脊等干旱坡位仅是活动通道,可供采食的植物分布面积相对较小,所以采食植物生态位宽度较窄且采食植物之间生态位多有重叠。相反,海拔较低处的低地雨林湿润区域和沟谷面积广阔得多,海南黑冠长臂猿喜欢采食的植物如多种榕树 *Ficus*、秋枫、黄桐、荔枝、毛荔枝和鱼尾葵 *Caryota ochlandra* 等密度也相对较高,特别是榕树,作为低地沟谷雨林的表征种,在营养成分和季节分布上对灵长类动物极为重要^[17-18],由于生境破碎化、森林次生化以及人类活动的干扰,现生栖息地低海拔外围丰富的采食植物资源已难以为海南黑冠长臂猿所利用。因此,为使海南黑冠长臂猿有数量上更充足、质量上更营养、季节上更均匀的采食植物,加速恢复现有栖息地低地雨林,将破碎的生境连成一片,是保护工作的当务之急。

参考文献:

[1] 王应祥,蒋学龙,冯庆. 黑长臂猿的分布、现状与保护

[J]. 人类学学报,2000,19(3):138-147.

- [2] 徐龙辉,刘振河. 坝王岭上猿啸鸣:海南长臂猿保护区考察报告[J]. 野生动物,1984,6(4):60-62.
- [3] 刘振河,余斯绵,袁喜才. 海南长臂猿的资源现状[J]. 野生动物,1983,5(6):1-2.
- [4] LIU Zhen-he, ZHANG Yong-zu, JIANG Hai-sheng, et al. Population structure of *Hylobates concolor* in Bawangling Nature Reserve, Hainan, China[J]. American Journal of Primatology, 1989, 19(4): 247-254.
- [5] 刘振河,覃朝锋. 海南长臂猿栖息地结构分析[J]. 动物学报,1990,10(3):163-169.
- [6] 刘晓明,刘振河,陈静,等. 海南长臂猿家域利用及季节变化的研究[J]. 中山大学学报论丛,1995(3):168-171.
- [7] WU Wei, WANG Xiao-ming, CLARO F, et al. The current status of the Hainan black-crested gibbon *Nomascus* sp. cf. *nasutus hainanus* in Bawangling National Nature Reserve, Hainan, China[J]. Oryx, 2004, 38(4):452-456.
- [8] ZHOU Jiang, WEI Fu-wen, LI Ming, et al. Hainan black-crested gibbon is headed for extinction[J]. International Journal of Primatology, 2005, 26(2):453-465.
- [9] 周亚东,张剑锋. 海南长臂猿保护发展对策[J]. 热带林业,2003,31(2):16-17.
- [10] 黄久香,王通,庄雪影. 广东增城主要森林群落优势种群的生态位研究[J]. 华南农业大学学报:自然科学版, 2003,24(4):52-55.
- [11] 臧润国,杨彦承,林瑞昌,等. 海南霸王岭热带山地雨林森林循环与群落特征研究[J]. 林业科学,2003,39(5):1-9.
- [12] 余世孝,臧润国,蒋有绪. 海南岛霸王岭垂直带热带植被物种多样性的空间分析[J]. 生态学报,2001,21(9):1438-1443.
- [13] 李意德. 海南岛尖峰岭热带山地雨林主要种群生态位特征研究[J]. 林业科学研究,1994,7(1):78-85.
- [14] 王伯荪,余世孝,彭少麟,等. 植物群落生态学实验手册[M]. 广州:广东高等教育出版社,1996:100-103.
- [15] 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):2-29.
- [16] 张光明,谢寿昌. 哀牢山木果石栎群落优势种的生态位宽度与重叠[J]. 云南植物研究,2000,22(4):431-446.
- [17] SHANAHAN M S, COMPTON S G, CORLETT R. Fig-eating by vertebrate frugivores: a global review[J]. Biological Review, 2001, 76:529-572.
- [18] VELLAYAN S. The nutritive value of *Ficus* in the diet of lar gibbon (*Hylobates lar*) Malays[J]. Applied Biology, 1981,10(2):177-181.

【责任编辑 李晓卉】