

西双版纳热带雨林榕树种群变化与环境的关系

杨大荣, 彭艳琼, 张光明, 宋启示, 赵庭周, 王秋艳(中国科学院西双版纳热带植物园昆明分部, 昆明 650223, Email: yangdr@xtbg.ac.cn)

摘要: 植物物种的多样性在生态环境保护中具有重要的地位. 西双版纳热带雨林生物多样性极为丰富, 是我国生物多样性研究的关键地区. 榕树是热带雨林中的关键植物类群之一, 关于该地区榕树种群变化与环境关系的研究结果表明: ①西双版纳热带雨林内已知榕属植物有 69 种、变种和亚种, 其中榕亚属有 23 个种和变种; 白肉榕亚属有 4 个种; 聚果榕亚属有 2 个种和变种; 无花果亚属有 41 个种、亚种和变种; 西双版纳是中国榕树种群最丰富的地区. ②榕树的分布与环境有着密切的关系, 榕树种类和数量以保护完好的热带原始雨林最为丰富, 在该类环境中的榕树以高大乔木、乔木为主; 被破坏林地和次生林内的榕树种群则以小乔木、灌木、灌丛、木质藤本为主; 而热带雨林环境破坏严重的地区中则以一部分先锋榕树种为主. ③保护好热带雨林中的关键植物类群榕属, 是保护和恢复热带雨林生态环境的重要措施之一.

关键词: 西双版纳; 热带雨林; 榕树类群; 环境保护

中图分类号: X171.1 文献标识码: A 文章编号: 0250-3301(2002)05-07-0029

Relationship Between Population Variation of Fig Trees and Environment in the Tropical Rainforests of Xishuangbanna

Yang Darong, Peng Yanqiong, Zhang Guangming, Song Qishi, Zhao Tingzhou, Wang Qiuyan
(Xishuangbanna Tropical Botanic Garden, CAS, Kunming 650223, Email: yangdr@xtbg.ac.cn)

Abstract: The species diversity of the plant plays an important role in the ecological environment conservation. In the tropical rainforest of Xishuangbanna the biological diversity is extremely rich, and which is a key region used to biological diversity research. And the fig is a key plant species in the tropical rainforest. The research results about the relationship between the variation of the figs population and environment of the region were following: ① There were 69 species, variants and subspecies *Ficus* plant that was known in the tropical rainforest of Xishuangbanna, thereinto there were 23 species and subspecies owned to the *Urostigma*, and the *Pharmacosyrea* had four species; the *Sycomorus* two species and subspecies; while the *Ficus* owned 41 species, subspecies and variants, then Xishuangbanna borne the most richness and diversity of fig species and numbers in China. ② The distribution of the figs had intimate connection with the environment, and the species and the quantities showed the most richness in the tropical primary rainforest that was protected well and almost intact, where the figs were mainly to be arbors and giant arbors; and in the devastated stand and secondary forest dwarf arbors, shrubs, bushes and ligneous liana possessed the most in the fig species; while in such regions of tropical rainforest environment that have been destroyed seriously one proportion of the pioneer species of the figs were the main members. ③ Only the key colony of *Ficus* can be conserved in the tropical rainforest, can the whole ecological environment of the tropical rainforest be protected and rehabilitated, which was one of the important measures to realize it.

Keywords: fig trees; environment protection; tropical rainforest; Xishuangbanna

热带雨林作为陆地森林中最主要的生命功能体, 不仅具有地球上最丰富的物种量和生物生产力, 而且以其强大的环境影响与改造能力维系和支撑着地球的大部分环境生态的平衡. 榕属 *Ficus* Linn. 是热带雨林植物中最大的木本属种之一, 它在热带雨林生态环境中, 占据了

高、中、小乔木层, 灌木、灌丛、木质藤本、附生、

基金项目: 中国科学院“九五”重大项目(KZ95FA1104); 云南省应用基础基金资助项目(2001C006M)

作者简介: 杨大荣(1954~), 男, 中国科学院西双版纳热带植物园知识创新基地“重要生物类群协同进化研究”负责人, 研究员, 主要研究方向为进化生态学.

收稿日期: 2001-06-09; 修订日期: 2001-09-16

寄生植物等层次的一定空间;在热带雨林中,榕树的单株结实率是所有树种中最高的,大部分榕树一年四季均挂果(一年一株可挂果 3~7 次),特别是冬春季,大部分热带雨林的树木无果实的时候,它则生机盎然,硕果累累,为兽类、鸟类、蝙蝠、昆虫和土壤动物、微生物等生物提供连续不断的丰富食物和栖息场所,还为多种腐生、附生、寄生、荫生植物提供了良好的生存场所;榕树在维持热带雨林的生态平衡起着十分重要的作用,它是国内外公认的热带雨林中一类的关键物种;榕树物种的减少或灭绝将直接影响或改变整个热带雨林的物种多样性,没有榕树就形成不了热带雨林生态系统^[1~8]。

1 自然概况

西双版纳傣族自治州位于云南省的最南部边缘,约北纬 $21^{\circ}09' \sim 22^{\circ}36'$,东经 $99^{\circ}58' \sim 101^{\circ}50'$ 之间,总面积 $19\,690\text{km}^2$,南面与老挝、缅甸相接壤,西、北、东 3 面与滇西南山原、山地相连,属于横断山系的南端无量山和怒山山脉的余脉。整个地势周围高,中部低,以山原为主,其中又分布着许多宽谷盆地、低山和低丘。海拔范围从最低处澜沧江河谷 550m 至最高峰 2429.5m。典型的热带雨林环境分布在海拔 1000m 以下的低山、河谷及盆地,约占全州总面积 18%^[9~10]。

西双版纳气候属于西部型季风气候。其特点四季不分明,仅可分为湿季(5~10 月),干热季(3~4 月),干凉季(11~2 月)3 个阶段。以勐腊县为例:年均温 21°C , $>10^{\circ}\text{C}$ 积温 7639°C ,最热月均温 24.5°C ,最冷月均温 15.2°C ;年降雨量 1531.9mm,干季(11~4 月)降雨 282mm,湿季(5~10 月)降雨 1250mm,相对湿度 80%。年温差小,日温差大,干湿季变化非常明显。

2 研究地点与方法

在西双版纳州景洪小勐养、勐腊勐仑 3 块自然保护区和勐腊保护区、中国科学院西双版纳植物园江边竹林次生林内设立 6 个研究样地。若每个样区中有坡地雨林和沟谷雨林又开设 2 个小样地。每个样地踏查取样 $100\text{m} \times 100\text{m}$,每个样地每次调查不少于 $10\,000\text{m}^2$ 。在

调查中,首先记录样地的基本生境和榕树群落的基本特征,并记录样方内榕树名称和个体数。无法确认的物种则制成标本,再请专家鉴定。

样地内榕树群落和有关数据处理,根据文献^[11]的分析与研究方法计算与分析。

3 结果与分析

3.1 西双版纳榕属植物

榕树属于种子植物门 Spermatophyta、被子植物亚门 Angiospermae、双子叶植物纲 Dicotyledonae、荨麻目 Urticales、桑科 Moraceae、榕属 *Ficus* 中全部树种的总称。该属特征为:有乳汁;托叶大而抱茎,脱落后在节上留有环痕。花单性,生于由花序托发育而成,肉质球型或梨型,中空的肉质总花托,称隐头花序(果)或俗称榕果的内壁上,总花托口部为覆瓦状排列的数十片苞片所封闭。雌雄同株的榕树,隐头花序(果)内壁着生雄花、雌花和雌花中性花,中性花多为短柱花,被传粉昆虫或者其它昆虫寄生后形成瘿花,不被寄生则形成败育花。雌雄异株的榕树,雄株隐头花序(果)内着生雄花和雌性中性花(不会形成种子,专供给传粉昆虫等寄生繁殖);雌株隐头花序(果)内则着生雌花,被榕小蜂传粉受精后发育成种子,不受精形成败育花。所有的榕树隐头花序(果)内的雌雄花均为异步成熟,所以不能自我传粉和授粉。全世界已知榕树有 1 属 4 个亚属,1200 多种、变种、亚种;中国已经报道 100 多个种、变种、亚种;云南省已经报道有 97 个种、变种、亚种;西双版纳是我国热带雨林面积最大的地区,也是中国榕树种类最丰富的地区,榕属中 4 个亚属在西双版纳均有分布,其中榕亚属有 23 个种和变种;白肉榕亚属有 4 种;聚果榕亚属有 2 种和变种;无花果亚属有 41 个种、变种和亚种,目前已报道榕树 69 种、亚种和变种;此外,还有印度榕 *F. elastica*、金边胶榕 *F. elastica* var. *aureomarginalis*、无花果 *F. carica* 等 29 种、亚种和变种榕树,虽然在西双版纳长期广泛种植和分布,但不是原地物种,在本文和表中略,若把这些物种也计算进去,在西双版纳的榕树几乎达全国已经报道的榕树种类的 80% 以上。在西双版纳面积不足全

国的 0. 2% 土地上, 榕树种类占全国总数的 丰富的物种多样性(表 1).

60% 以上, 由此可见, 榕属在西双版纳具有非常 3. 2 不同生态环境中榕树的生态特性

表 1 西双版纳榕属 *Ficus* 种类及生活类型

Table 1 Bio-ecological characteristics of *Ficus* in Xishuangbanna

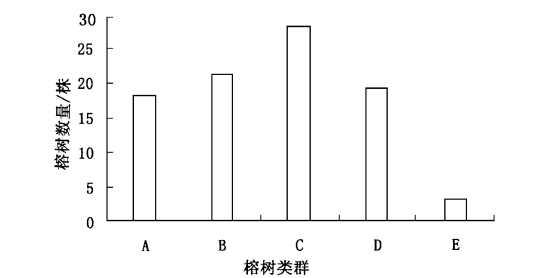
种 类	生活类型	外生根	叶 质	花果着生	雌雄	果 径/ cm
榕亚属 Subgen. <i>Urostigma</i>						
高山榕 <i>Ficus altissima</i>	大乔木	板根、气根	革质	叶腋	同株	1. 7~ 3. 8
环纹榕 <i>F. annulata</i>	大乔木	板根、气根	薄革质	叶腋	同株	2. 0~ 2. 5
垂叶榕 <i>F. benjamina</i>	乔木	板根、气根	薄革质	叶腋	同株	0. 8~ 1. 7
丛毛垂叶榕 <i>F. benjamina</i> var. <i>nuda</i>	乔木	板根、气根	薄革质	叶腋	同株	1. 0~ 1. 2
大叶赤榕 <i>F. caulocarpa</i>	乔木	板根	薄革质	叶腋	同株	1. 0~ 1. 3
雅 榕 <i>F. concinna</i>	大乔木	板根、气根	革质	叶腋	同株	0. 4~ 0. 7
无柄雅榕 <i>F. concinna</i> var. <i>subsessilis</i>	大乔木	板根、气根	革质	叶腋	同株	0. 4~ 0. 7
钝叶榕 <i>F. curtipes</i>	乔木	气根	厚革质	叶腋	同株	1. 5~ 2. 2
枕果榕 <i>F. drupacea</i>	乔木	气根	革质	叶腋	同株	1. 5~ 3. 0
毛果枕果榕 <i>F. drupacea</i> var. <i>pubescens</i>	乔木	气根	革质	叶腋	同株	1. 5~ 2. 5
大叶水榕 <i>F. glaberrima</i>	乔木	板根、气根	薄革质	叶腋	同株	0. 7~ 1. 2
毛叶大叶水榕 <i>F. glaberrima</i> var. <i>pubescens</i>	乔木	板根、气根	薄革质	叶腋	同株	0. 7~ 1. 2
大青树 <i>F. hookeriana</i>	大乔木	板根	革质	叶腋	同株	2. 0~ 3. 5
瘤枝榕 <i>F. maclellandi</i>	乔木		革质	叶腋	同株	0. 6~ 0. 8
杜鹃叶榕 <i>F. maclellandi</i> var. <i>rhododendrifolia</i>	乔木		革质	叶腋	同株	0. 5~ 0. 8
细叶榕 <i>F. microcarpa</i>	乔木	气根	薄革质	叶腋	同株	0. 4~ 0. 7
直脉榕 <i>F. orthoneura</i>	乔木		革质	叶腋	同株	1. 0~ 1. 4
豆果榕 <i>F. pisocarpa</i>	乔木		革质	叶腋	同株	0. 5~ 0. 7
菩提树 <i>F. religiosa</i>	大乔木	气根	革质	叶腋	同株	0. 5~ 0. 8
劲直榕 <i>F. stricta</i>	乔木	气根	薄革质	叶腋	同株	1. 5~ 2. 0
笔管榕 <i>F. superba</i> var. <i>japonica</i>	乔木	气根	纸质	叶腋	同株	0. 6~ 1. 0
绿黄葛树 <i>F. virens</i>	大乔木	板根、气根	革质	叶腋	同株	0. 7~ 1. 2
黄葛树 <i>F. virens</i> var. <i>sublancoolata</i>	大乔木	板根、气根	革质	叶腋	同株	0. 7~ 1. 2
白肉榕亚属 Subgen. <i>Pharinosycea</i>						
硬皮榕 <i>F. callosa</i>	大乔木	板根	厚革质	叶腋	同株	2. 5~ 2. 8
滇缅榕 <i>F. kurzii</i>	大乔木	板根	薄革质	叶腋	同株	0. 7~ 0. 8
九丁榕 <i>F. nervosa</i>	乔木		革质	叶腋	同株	1. 0~ 1. 8
突脉榕 <i>F. vasculosa</i>	小乔木	板根、气根	革质	叶腋	同株	1. 0~ 1. 2
聚果榕亚属 Subgen. <i>Sycomorus</i>						
聚果榕 <i>F. racemosa</i>	大乔木	板根、气根	薄革质	茎花	同株	2. 0~ 5. 1
柔毛聚果榕 <i>F. racemosa</i> var. <i>miquelli</i>	大乔木	板根、气根	薄革质	茎花	同株	2. 0~ 5. 2
无花果亚属 Subgen. <i>Ficus</i>						
石榕树 <i>F. abelii</i>	灌木		纸质	叶腋	异株	1. 5~ 2. 0
钩毛榕 <i>F. asperiuscula</i>	灌木		薄革质	茎花	异株	0. 5~ 0. 9
木瓜榕 <i>F. auriculata</i>	小乔木	气根	厚纸质	茎花	异株	5. 8~ 12
沙坝榕 <i>F. chapaensis</i>	乔木		纸质	叶腋	异株	1. 0~ 1. 2
金毛榕 <i>F. derysocarpa</i>	乔木		纸质	叶腋	异株	1. 5~ 3. 8
歪叶榕 <i>F. cyrtophylla</i>	小乔木		纸质	叶、茎	异株	0. 8~ 1. 2
黄毛榕 <i>F. esquiroliana</i>	乔木		纸质	叶腋	异株	2. 0~ 4. 6
水同木 <i>F. fistulosa</i>	乔木	气根	纸质	茎花	异株	1. 0~ 2. 2
菱叶冠毛榕 <i>F. gasparriniana</i> var. <i>laceratifolia</i>	灌木		薄革质	叶腋	异株	0. 7~ 1. 0
绿叶冠毛榕 <i>F. gasparriniana</i> var. <i>viridescens</i>	灌木		薄革质	叶腋	异株	0. 7~ 0. 8
藤榕 <i>F. hederacea</i>	藤本	气根	厚革质	叶腋	异株	1. 5~ 2. 2
山榕 <i>F. heterophylla</i>	灌木		纸质	叶腋	异株	1. 0~ 2. 3
粗叶榕 <i>F. hirta</i>	灌木		纸质	叶腋	异株	1. 0~ 1. 2

续表 1

种 类	生活类型	外生根	叶 质	花果着生	雌雄	果 径/ <i>cm</i>
全缘粗叶榕 <i>F. hirta</i> var. <i>brevipila</i>	灌木		纸质	叶腋	异株	1.2~1.5
薄毛粗叶榕 <i>F. hirta</i> var. <i>imberbis</i>	灌木		纸质	叶腋	异株	1.2~1.5
大果粗叶榕 <i>F. hirta</i> var. <i>roxburghii</i>	灌木		纸质	叶腋	异株	2.0~3.5
对叶榕 <i>F. hispida</i>	灌木		纸质	叶腋	异株	2.0~3.5
壶托榕 <i>F. ischnopoda</i>	灌木		纸质	叶腋	异株	1.0~2.5
平滑榕 <i>F. laevis</i>	藤灌木		纸质	叶腋	异株	1.8~2.5
青藤公 <i>F. langkokensis</i>	小乔木		纸质	叶腋	异株	0.7~0.8
棒果森林榕 <i>F. neriifolia</i>	小乔木		纸质	叶腋	异株	0.8~1.0
苹果榕 <i>F. oligodon</i>	乔木		纸质	茎花	异株	2.0~3.5
褐叶榕 <i>F. pubigera</i>	藤灌木		革质	叶腋	异株	1.0~1.5
鳞果褐叶榕 <i>F. pubigera</i> var. <i>anserina</i>	小乔木		革质	叶腋	异株	2.0~3.1
大果褐叶榕 <i>F. pubigera</i> var. <i>maliformis</i>	小乔木		革质	叶腋	异株	2.0~3.0
网果褐叶榕 <i>F. pubigera</i> var. <i>reticulata</i>	小乔木		革质	叶腋	异株	1.3~1.5
羊乳榕 <i>F. sagittata</i>	附生	气根	革质	叶腋	异株	1.0~1.2
尾尖爬藤榕 <i>F. sarmentosa</i> var. <i>lacrymaens</i>	藤状灌	气根	革质	叶腋	异株	0.6~1.0
长柄爬藤榕 <i>F. sarmentosa</i> var. <i>luducca</i>	藤状灌	气根	革质	叶腋	异株	0.5~1.2
鸡嗑果 <i>F. semicordata</i>	小乔木		纸质	茎化	异株	1.2~2.5
肉托榕 <i>F. squamosa</i>	灌木		纸质	叶腋	异株	1.5~2.0
竹叶榕 <i>F. stenophylla</i>	灌木		纸质	叶腋	异株	0.7~0.8
长柄竹叶榕 <i>F. stenophylla</i> var. <i>macrodocarpa</i>	灌木		纸质	叶腋	异株	0.6~0.8
棒果榕 <i>F. subincisa</i>	灌木		纸质	叶腋	异株	1.2~2.5
细梗棒果榕 <i>F. subincisa</i> var. <i>paucidentata</i>	灌木		纸质	叶腋	异株	1.0~2.5
假斜叶榕 <i>F. subulata</i>	小乔木	气根	纸质	叶腋	异株	0.7~1.0
斜叶榕 <i>F. tinctoria</i> ssp. <i>gibose</i>	乔木	气根	革质	叶腋	异株	0.6~1.0
凸尖榕 <i>F. tinctoria</i> ssp. <i>parasatica</i>	寄生灌木	气根	薄革质	叶腋	异株	0.8~1.2
地石榴 <i>F. tikoua</i>	藤本	不定根	纸质	叶腋	异株	1.0~2.0
青果榕 <i>F. variegata</i> var. <i>chlorocarpa</i>	乔木	气根	纸质	茎花	异株	1.0~2.0
变叶榕 <i>F. variolosa</i>	小乔木		革质	叶腋	异株	1.0~1.2

在西双版纳热带雨林地区,从城镇、乡村、江河边、沟溪旁、田地头、寺庙、学校、公园、路边、石灰山石头缝内、一直到原始热带雨林深处,各类环境中无处不分布有榕树.西双版纳分布的 69 个榕树种类中,有 32 个是乔木和高大乔木、14 个是小乔木、16 个是灌木或灌丛、5 个是藤本灌木、1 个是寄生灌木和 1 个附生灌木.这些种类中又有 24 个榕树种类在幼苗阶段是附生植物,其中有 21 个榕树种类通过绞杀阶段将发展为高大乔木或乔木,其中有 17 个种具有板根,这些树型显然是热带雨林原始树种特有标志的显现,是长期适应热带雨林环境的生态表现.但在不同的生境中,分布类群和树种是有非常明显的区别的(图 1~4).

从图中看出:榕树中高大乔木、乔木和小乔木在沟谷热带雨林中最丰富,次之是低丘热带雨林,再次之是石灰山雨林,次生林地最低,说



榕树类群: A 榕树高大乔木和乔木类群 B 榕树小乔木类群 C 榕树的灌木和灌丛类群 D 榕树藤本灌木类群 E 榕树寄生或附生类群.图 2~4 中 A、B、C、D 和 E 含义同图 1

图 1 沟谷雨林样地内榕树类群数量比较

Fig. 1 Comparison of the groups and numbers of fig trees ravine rainforest

明高大乔木、乔木和小乔木是保护完好的热带雨林内榕树种群的典型代表.而榕树的灌木和灌丛在 4 个样地内物种最丰富的类群,但其分布特性则是次生林内数量最高;低丘热带雨林次之;石灰山雨林再次之;热带沟谷雨林内数量

最低,说明在以高大乔木为主的热带雨林内,不适合灌木和灌丛生长.藤本灌木类榕树则是更适合于在石灰山热带雨林和沟谷雨林内生长.寄生和附生类榕树也是更适合于石灰山热带雨林的环境生长.同时从图也可看出,随着热带雨林的生态环境的破坏程度加剧,最具热带雨林特点的榕树类群也跟着减少甚至消失.

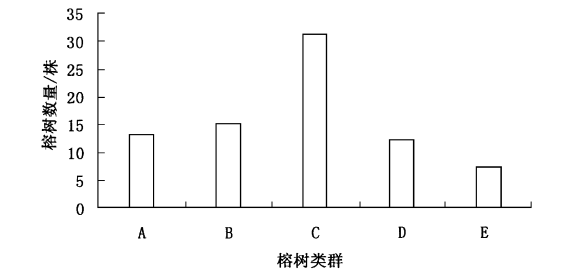


图 2 低丘热带雨林榕树类群与数量比较
Fig. 2 Comparison of the groups and numbers of fig trees lower hill rainforest

3.3 不同生态环境榕树物种相似性比较

植物群落物种相似性(species similarity) 是指群落间或样地间植物组成的相似程度或相异程度,它是群落分析的重要基础^[10]. 西双版纳地区由于生态环境丰富多样,也就形成了榕树

群落在不同生态环境间形成不同的相似程度和相异程度(表 3).

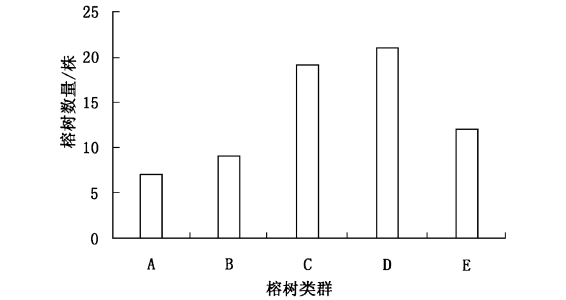


图 3 石灰山雨林榕树类群与数量比较
Fig. 3 Comparison of the groups and numbers of fig trees limestone rainforest

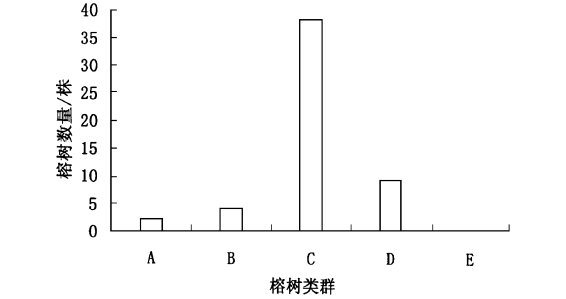


图 4 次生林内榕树类群与数量比较
Fig. 4 Comparison of the groups and numbers of fig trees secondary forest

表 3 不同样地的榕树种类的相似性比较

样 地 类 型	样地面积 /m ²	榕树种数总和 /种	相同种数 /种	相似性系数
热带沟谷雨林/ 热带低丘雨林 ①	10000	22/ 17	11	0. 5641
热带沟谷雨林/ 热带低丘雨林 ②	10000	24/ 13	9	0. 4865
热带沟谷雨林/ 植物园江边次生林	10000	24/ 11	4	0. 2286
石灰山热带雨林/ 植物园江边次生林	10000	15/ 11	4	0. 3077
热带沟谷雨林/ 石灰山热带雨林	10000	24/ 15	7	0. 3590

由表 3 可见, 西双版纳热带雨林不同森林类型之间的榕树物种的相似性系数在 0. 2286 ~ 0. 5641 之间, 热带雨林不同群落间的物种相似程度最高, 而沟谷雨林与次生林的相似程度最低, 也说明了热带雨林生态环境遭受破坏后, 对榕树群落的生长影响极大, 大部分热带雨林原有物种已经随着环境的变迁而消失. 由于榕树的大多数种群喜分布在沟谷雨林类型的森林内, 所以在同一雨林内, 低丘与沟谷雨林之间出现了一定的差异, 说明在西双版纳的热带雨林

中生态环境是复杂多样的, 从而也形成了丰富的榕树群落多样性.

3.4 榕树群落为其他生物提供的生态位

在热带雨林的生态环境中, 许多种榕树的种群在雨林内起着关键的作用, 它们的果实、根、茎、叶等为多种生物提供了丰富多样的生态位. 仅以雨林中最常见的 30 种榕树调查结果为例(表 4).

从表 4 看出, 热带雨林中榕树为其它生物提供的生态位是丰富多样的, 其中附生寄生无

表 4 榕树上寄生、附生、取食和栖息的生物群落
Table 4 The parasite and epibiont and feeding and habitat of the biotic community on fig trees

生物类群	根部位 (生物种)	茎杆部位 (生物种)	叶嫩枝 部位 (生物种)	果实部位 (生物种)
附生寄生无花植物	73	105	17	94
附生有花植物	17	46	3	38
攀援植物	49	36	14	35
荫生植物	103	9	0	11
树上栖息动物	110	64	79	63
取食动物	69	102	301	356
传粉动物	3	26	16	49
传种动物	24	31	8	75

花植物以蕨类、苔藓、地衣和真菌等类群为主;附生有花植物以兰花类,特别是石斛类群为主,在勐仑石灰山热带雨林中的一株仅直径 30cm 的直脉榕上附生石斛就高达数千株;而攀援植物则以一些藤本植物为主;荫生植物则以灌木类、蕨类、草本类为主;树上栖息动物以鸟类、昆虫为主;取食动物以鸟类、昆虫、兽类为主;传粉类群分 2 个,榕树的传粉仅为榕小蜂一个类群,其他传粉类均为在榕树上栖息和危害榕树的类群(如榕小蜂以外的膜翅目类群、蝴蝶、蛾、蝇等);传种类群以鸟类、昆虫和部分兽类为主。

3.5 榕树在保护和恢复热带雨林中的地位与作用

榕树在热带雨林生态环境中,不仅物种丰富、种群大,而且具有重要的生态意义,在原始雨林内、沟谷和江河边,聚果榕、金毛榕、大叶水榕、歪叶榕、枕果榕、青果榕等 20 多种榕树常会成组数 10 株出现;而在高山、坡地、低丘、村庄等环境中,又是高山榕、菩提树、钝叶榕、大青树、垂叶榕、青果榕等 10 多种榕树在挺拔生长;在热带雨林受到严重破坏的山地和次生林中,又是石榕、木瓜榕、苹果榕、棒果榕、羊乳榕、粗叶榕、粗毛榕等数 10 个以灌木、小乔木、灌丛为主的榕树在茂盛地生长;就是在石灰山岩上,甚至是寸草不生的石缝中,黄葛树榕、森林榕、直脉榕等 10 多种榕树又给这些石头顶披上绿装,成为西双版纳特有的绿石林景观;在人们放荒耕地中,老路边、池塘旁、新开挖的道路、河沟

边、房前屋后,对叶榕、鸡嗉果榕、木瓜榕、斜叶榕等类群又使这些地段很快绿化起来,生机盎然。此外许多榕树种类由于一年四季均挂果,它们还在为人类、植物、动物和微生物的生存与发展中起着提供食物、栖息、寄生和附生的场所。如果没有丰富的榕树类群,热带雨林具有的诸如“绞杀现象”、“板根现象”、“老茎生花”、“四季果香”等的特征就会大大削弱,很多物种就会失去附生、寄生和栖息的生态位,而且生态系统中的食物链就会严重的缺陷,从而就会引起大量热带雨林的生物物种(特别是食果类动物)的消失,导致热带雨林的生态平衡受到严重影响。

在西双版纳热带地区 10 多个少数民族中,榕树还是一类重要的食物来源,在傣族屋前房后经常种植有木瓜榕、雅榕、厚皮榕、黄葛树等树种,嫩叶和嫩芽作蔬菜,果实作水果。据初步调查结果,热带地区人们把 16 种榕树的嫩芽、嫩叶、嫩尖作为常食用的蔬菜;8 种榕树的果实作为水果食用;有 27 种榕树的叶片、树皮、根茎作为药材;33 种榕树的叶片和果实作为家畜和家禽的饲料。

榕树是少数民族文化生活中不可缺少的植物类群,他们把一些榕树作为“神树”、“龙树”来崇拜,如高山榕、菩提树、大青树等种类,几乎村村寨寨都有种植和供奉。目前在西双版纳被严重破坏的热带雨林地区的大部分少数民族村寨旁,常有片断化的小块未被破坏的热带雨林,里面生长着高大的榕树或其它原始雨林,就是少数民族作为“神山”和“龙山”世代保留下来的一块块绿洲。

云南的热带和南亚热带地区,是世界上第三大紫胶产地,20 多个种类榕树是紫胶虫的寄主树,其中有 6 种是世界上公认的最佳寄主树。有 10 多种榕树还是当地工业和手工业原料。

此外,大部分榕树具有:一是生长快,3~5 年就可达直径数 10 cm,高达数 m 至 10 多 m;二是荫蔽面积宽,具有独木成林和单株绿化面积大;三是由于常年绿叶和挂有果实,树上树下很快就形成一个生物小群落;四是树型美观,适宜绿化和美化环境等特点,而被公园、街道、公

路、学校、机关、河岸边、村寨里作为绿化的最佳树种之一,在热带地区抬头、低首均可看到榕树。榕树的不少种群在热带地区作为绿化树种已经成为不可少的一道美丽风景线,对恢复以热带森林为主的生物多样性起着重要作用。

4 讨论

榕树在西双版纳的热带雨林生态环境中,不仅物种多,种群大,是热带雨林中的一类关键类群,在热带雨林的生态环境平衡和恢复中起着重要的作用。热带雨林如果没有榕树物种,很多生物物种就会失去附生、寄生和栖息的生态位,许多动物和微生物就会失去常年不断的食物,而生态系统的食物链就会有严重的缺陷,热带雨林生态环境的平衡就会受到严重的影响。如果热带雨林环境不断恶化,一些榕树物种消失,同时也会使生活在热带地区的 10 多个少数民族失去宗教文化的崇拜对象,失去了一部分绿化树种、蔬菜、水果、药材和饲料的重要来源,也使民族文化、精神生活受到一定的损失,致使这些民族在与自然协调,走向生态平衡中出现各种新问题。

多年来,随着热带雨林地区人口不断增加,经济植物的大规模发展,耕地面积迅速扩大,热带雨林的面积不断减少,热带雨林生态环境破碎化,现存的热带雨林如一个个小“绿岛”被农田、经济植物种植园、城镇村寨等隔离开来,致使许多种榕树失去了原有的生态环境,种群不断变小,有一部分物种已经在一些地区消失,如中国科学院 1959 年在景洪的曼仰广村后的干性热带雨林中考察时,在 50m × 50m 的群落样方中,分布有直脉榕(*F. orthoneura*)、突脉榕(*F. vasculosa*)、青藤榕(*F. langkokensis*) 3 种乔木,90 年代再次对该样方调查时,仅存突脉榕 1 个种类了^[12]。更为严重的是:所有的榕树种类均是隐头花序(果),有部分榕树雌雄花异株,就是雌雄同株的也是雌雄花异熟,所以它们不能自花传粉;由于是封闭的隐头花序,不能靠风雨传粉,也不能靠其他昆虫传粉;它们唯一的传粉者是一类个体极小的膜翅目昆虫——榕小蜂。由于榕树和榕小蜂长期协同进化的结果,一

种榕树仅接受一种榕小蜂给它传粉,反之一种榕小蜂也仅给一种榕树传粉,它们两者间已经进化到一对一的高级阶段。但由于热带雨林的破碎化、岛屿化,致使一部分榕树种类相互间距离拉大,榕小蜂不能远距离飞到单株榕树上传粉,导致这些榕树失去了有性繁殖的功能(不能形成种子),物种逐步消亡。一种榕树的消亡,同时也就有一种传粉榕小蜂和多种寄生和附生的动植物物种跟随消亡。所以,热带雨林的生态环境的恶化,导致了热带雨林关键类群榕树的物种面临着不断消亡的严重威胁,同时这些物种若大量消亡,也会很快威胁到热带雨林地区生存的其他生物物种,人类也会面临着生存的危机。所以尽快恢复和重建退化(破坏)的热带雨林生态系统已经是摆在生物学家、生态学家和环境学家面前的紧迫任务。

致谢 部分榕树种类,得到本单位的朱华、陶国达两位教授帮助鉴定,特此致谢!

参考文献:

- 1 吴征镒. 云南植物志(第六卷). 北京:科学出版社,1995. 595~ 675.
- 2 许再富. 榕树——滇南热带雨林生态系统中的一类关键植物. 生物多样性,1994,2(1):21~ 23.
- 3 许再富,朱华,杨大荣等. 滇南热带雨林榕树类群多样性及生态学意义. 热带植物研究论文报告集(第四集). 昆明:云南大学出版社,1996. 1~ 15.
- 4 杨大荣,李朝达,杨兵. 西双版纳热带雨林中榕树动物群落结构与多样性研究. 动物学研究,1997,18(2):189~ 196.
- 5 Wiebes J T. Co-evolution of figs and their insect pollinators. Ann. Rev. Ecol. Syst., 1979, 10: 1~ 12.
- 6 Murray M G. Environment of fighting in fightless male fig wasps. Anim. Behav., 1989, 38: 186~ 193.
- 7 Janzen D H. How to be a fig. Ann. Rev. Ecol. Syst., 1979, 10: 13~ 51.
- 8 West, Stuart A and Edward Allen Here. The ecology of New World fig-parasitizing wasp idarmes and implications for the evolution of the fig-pollinator mutualism. Proceeding of the Royal Society of London series, B. Biological sciences., 1994, 258: 67~ 62.
- 9 刘隆,胡桐元,杨毓才. 西双版纳国土经济考察报告. 昆明:云南人民出版社,1990.
- 10 朱华. 西双版纳热带雨林植物区系的特点. 热带地理,1993,13(2):149~ 155.
- 11 王佰荪主编. 植物群落学. 北京:高等教育出版社,1987. 44~ 55.
- 12 许再富. 滇南片断热带雨林植物物种多样性变化趋势. 植物资源与环境,1994,3(2):9~ 15.