

西双版纳不同山地长果桑及食果动物

王直军, 陈 进, 邓晓保, 白智林, 杨 清, 刘 勇
(中国科学院西双版纳热带植物园, 云南 昆明 650223)

摘 要: 热带雨林是大自然赋予人类的珍贵资源宝库, 有着久远的发展历史; 认识其间的动植物关系以及人类影响下的动态变化, 不仅有重要学术意义, 而且对热带山地生态系统的保护、恢复, 山区的持续发展有现实指导作用。我们在长果桑果期研究了西双版纳不同强度人为影响的热带山林摄食动物种群结构, 对地区的发展和热带山地生态系统的维护有了新的认识。
关键词: 热带森林; 动植物关系; 人类活动。
中图分类号: Q958.12 **文献标识码:** A

1 研究区概况及工作方法

1.1 研究区概况

西双版纳位于云南省西南部, 地处 $99^{\circ}56' E \sim 101^{\circ}50' E$, $21^{\circ}08' N \sim 22^{\circ}36' N$, 在滇西横断山系南部, 为无量山脉和怒山余脉; 澜沧江及其支流将其分割为山原及中、低山地, 在热带边缘的气候条件下, 其间形成了面积不大而地位重要的热带森林。植物种类复杂多样, 植物群落优势种不明显; 研究区的主要组成植物是桑科 (*Moraceae*)、楝科 (*Meliaceae*) 漆树科 (*Anacardiaceae*)、藤黄科 (*Guttiferae*)、肉豆蔻科 (*Myristicaceae*)、番荔枝科 (*Anonaceae*)、远志科 (*Polygalaceae*)、苦木科 (*Simaroubaceae*)、榆科 (*Ulmaceae*) 等。林下有大戟科 (*Euphorbiaceae*)、茜草科 (*Rubiaceae*) 和云香科 (*Rutaceae*) 灌木, 以及姜科 (*Zingiberaceae*)、竹芋科 (*Marantaceae*)、蕨类等草本植物。桑科是西双版纳热带森林的重要科, 其种类最多; 它们在热带森林生态系统中的作用最为重要, 与当地居民的关系更为密切。长果桑 (*Morus macroura*) 也叫光叶桑, 是西双版纳热带雨林中生长较好的乔木树种, 高达 15 m ~ 25 m, 胸径 20 cm ~ 150 cm, 干直、树材好, 除用于建材外, 树皮被用于造纸, 枝叶用来提取桑色素, 其幼树干被当地群众广泛用来做锄把等农具。长果桑结果量大, 其果期在干季末野果缺乏时, 对热带森林食果动物有着特别重要的作用。长果桑果实为狭圆柱形聚合果, 内含数百粒卵状形小核果; 聚合果成熟时黄绿色, 长 7 cm ~ 15 cm, 直径 0.5 cm ~ 0.9 cm, 多糖汁并散发出芳香。因其果熟期在干季末雨季之前 (3 月底 ~ 5 月初), 成为野生动物获取水分、养料、维生素的好食源; 长果桑适于各种动物口形的芳香聚合果, 其芳香气味传播很远, 吸引众多的野生动物取食。然而, 在森林生态系统物种关系漫长发展过程中, 长果桑自身又发展了一种特殊的内在控制机理, 多食会有不良反应, 以防止同一动物个体一次多食而影响种子的广泛传播; 在山地生态系统长期演化过程中, 形成了动植物及其环境之间和谐的生态适应。

调查工作在勐仑自然保护区小腊公路 51 km ~ 58 km 附近、勐腊自然保护区南贡山、尚勇自然保护区龙门进行, 这三处研究地的情况及差异分述如下:

勐仑自然保护区属低山 (占该区总面积的 49.1 %)、中山 (占 36.83 %)、浅丘 (占 11.21 %)、宽谷 (占 2.86) 组合地貌。其低山、中山都受到河流的分割, 多为浅切割的宽谷形态; 河谷冲积平原及其外侧

收稿日期: 2000—02—14; 改回日期: 2000—03—14。
基金项目: 中国科学院生物科学与技术研究特别支持费资助 (编号 STZ98—1—08)。
作者简介: 王直军 (1946—), 男 (回族), 云南省大理市人, 研究员。动物生态专业, 从事于鸟类生态、森林生态和山地环境研究多年。

的低阶地,本来是热带雨林植被发育的好场所,但已遭受破坏,人类影响很大。小腊公路 51 km~58 km 附近(海拔 650 m~700 m)原相对保存较好的林地,现已不同程度被人类利用。长果桑作为资源被利用也由来已久,成材大树所剩不多,零星分布,动物摄食和传播种子作用也受影响;加之林下及林缘大量种植砂仁,改变了林层自然结构和森林自然演替状况,长果桑自然更新的和谐机制被破坏,原来的幼树也派做锄把等用具而殆尽。

勐腊自然保护区以侵蚀性中山(占 84.53 %)峡谷地貌为主,也有低山(10.02 %)浅丘(3.29 %)及宽谷(2.16 %)地貌,沟谷地生长有热带雨林。其南贡山植被一般保存较好,虽有些人为影响,但森林结构尚完整,长果桑生长较好。

尚勇自然保护区主要是切割较深的中山(占 91.05 %)峡谷型地貌,在南腊河、南满河谷地内有小范围冲积平原及浅丘、低山(8.95 %),在靠老挝边界的龙门地区大片森林相连,植被结构保存完好,动植物关系和谐,长果桑在林缘、林窗自然更新很好,动物种类较丰富。在长果桑果熟期,我们原选定长果桑大树最好的林内地段,亚洲象已领先占据,在桑树下息居取食。

1.2 工作方法

根据生态系统的整体性和个体效应对整体效应的影响,以及生态系统各成分关系的可测性、可比性特点,通过食果动物与长果桑植物的相关性研究,了解西双版纳山地森林生态系统情况及其与人类影响关系的动态特征。

先以无样方方法在上述林区分别开展大范围普查,调查长果桑树分布状况,以及动物摄食情况;再分别选择桑树分布最好地段,定 40 hm² 样地做深入调查,记录桑树以及食桑果的野生动物种类;除直接观察记录动物摄食外,细心查看夜间取食的哺乳动物留下的痕迹,再进行夜间调查和取样。调查进程中按记录资料的动物名录顺序,以每 10 个记录频次为一组段,分析动物种类递增情况,并连续调查至种类增加趋势递减到最大限度。因长果桑树呈现不均匀分布,对各样地长果桑果量及其自然更新情况分析,以桑树分布最好地段情况作比较,各有 1 hm²(4 块 50 m×50 m 样方)做果量和长果桑幼树测定。在实地现况调查的基础上,再进行访问座谈,了解当地动植物资源的历史状况,及当地群众利用长果桑等自然资源的传统形式。

2 摄食动物和长果桑的分布

不同区域食长果桑果实的动物情况有异。勐仑、南贡山和龙门都调查到在林冠取食桑果的种类有:栗背短脚鹩(*Hypsipetes flavala*),黑鹩(*H. madagascariensis*),黑冠黄鹩(*Pycnonotus melanicterus*),圆尾绿鹩(*P. flavescens*),白喉冠鹩(*Criniger pallidus*),黄腹冠鹩(*C. flaveolus*),白冠噪鹩(*G. leucolophus*),黑喉噪鹩(*Garrulax chinensis*),黑脸噪鹩(*G. perspicillatus*),黄腹噪鹩(*G. galbanus*),斑头拟啄木鸟(*M. zeylanica*),啄花鸟(*Dicaeum spp.*),太阳鸟(*Aethopuga spp.*),花蜜鸟(*Nectarinia spp.*),捕蛛鸟(*Arachnothera magna*),绣眼鸟(*Zosterops palpebrosa*),赤腹松鼠(*Callosciurus erythraeus*),蓝腹松鼠(*C. pygerythrus*),花鼠(*Tamias maclellandi*),巨松鼠(*Ratufabicolor*),大鼯鼠(*Petaurista philippensis*),花面狸(*Paguma larvata*);在南贡山和龙门调查到林冠取食长果桑果实的动物有:和平鸟(*Irena puella*),楔尾绿鹩(*Treron sphenura*),针尾绿鹩(*T. apicauda*),厚嘴绿鹩(*T. curvirostra*),绿背金鹩(*Chalcophaps indica*),黄脚绿鹩(*T. phoenicoptera*),蓝耳拟啄木鸟(*M. australis*),长尾阔嘴鸟(*Psarisomus dalhousiae*),银胸丝冠鸟(*Serilophus lunatus*),绿翅短脚鹩(*Hypsipetes cledlandii*)熊狸(*Arctictis binturong*)猕猴(*Macaca mulatta*),大黄冠啄木鸟(*Picus flavinucha*),以及在树下取食落果的棕胸山鹧鸪(*Arborophila javanica*),原鸡(*Gallus gallus*),白鹇(*Lophura nycthemera*),孔雀雉(*Polyplectron bicalcaratum*),赤麂(*Muntiacus muntjak*);在龙门又调查到山皇鹩(*Ducula badia*),大拟啄木鸟(*Megalaima vriei*)也到树冠取食,更突出的是亚洲象(*Elephas maximus*)在龙门调查区桑树下息居取食。工作期间在勐仑调查到摄食长果桑的动物 25 种,在南贡山调查到摄食动物 45 种,龙门调查到 48 种,调查过程中访问到龙门地区摄食长果桑的动物不仅如此,据当地猎人反映,食长果桑的动物种类还有:豚尾猴(*Macaca nemestrina*),蜂猴(*Nycticebus coucang*),短尾猴(*Macaca arctoides*),鼯鹿(*Tragulus javanicus*),

水鹿(*Cervus unicolor*), 竹鼠(*Rhizomys* sp.), 以及翼手目的多种蝙蝠。

按调查进程中记录资料的动物名录顺序, 以每 10 个记录频次为一组段, 分析动物种类递增情况, 结果如图 1。

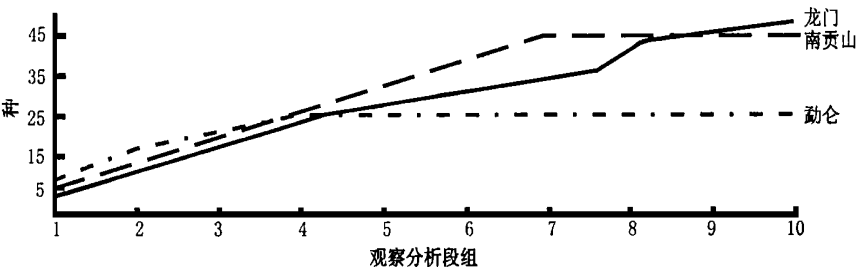


图 1 调查进程中各生境食长果桑动物种类递增情况

Fig. 1 The numbers of increasing species of wildlife who eat the berries of *Morus macroura* from the investigation process

长果桑聚合果重 6 g~9 g ($N=100$), 树冠一般约分 25 大枝 ($N=10$), 又各有 20~25 小枝 ($N=10$), 每小枝挂聚合果约 100 条 ($N=10$), 每棵产果量约 500kg, 各地人为影响强度、每公顷样地果期产桑果量(估计), 以及幼树情况如表 1。

表 1 人为影响强度不同的样地长果桑果量及其自然更新

Table 1 Berry quantities and seedlings of *Morus macroura* in different spots

调查地	人为影响强度	桑树分布及果量 (50m×50m)×4	林下幼苗	林缘及林窗幼树 (DBH<2cm) (50m×50m)×4
勐仑保护区小腊公路附近	较大	4 棵, 果量 2000kg	0	空地全种砂仁未找到长果桑幼树
勐腊保护区南贡山	一般	24 棵, 果量 12000kg	0	20~40 棵
尚勇保护区龙门	较小	40 棵, 果量 20000kg	0	40~60 棵

3 讨 论

此项研究使我们对西双版纳热带森林生态系统中动植物关系, 特别是长果桑与野生动物的相互关系及其在人类影响下的动态变化有所认识。构成热带生态系统的各组分密切相关, 如长果桑开花时(2~3 月)就见太阳鸟(*Aethopuga* spp.)、花蜜鸟(*Nectarinia* spp.)、绣眼鸟(*Zosterops palpebrosa*)、啄花鸟(*Dicaeum* spp.)等在长果桑树冠啄虫起到护花、传粉, 确保果实的作用; 啄木鸟(*Picus* spp.)在长果桑树干上凿食蛀虫, 保护长果桑树生存。长果桑果期在干湿季之交、野果较少时, 吸引来多种动物, 对野生动物生存非常有利, 同时野生动物也广泛传播了长果桑种子, 对长果桑的自然更新极为有利。热带森林生态系统中动植物的这种互惠关系, 是经过漫长的历史演变形成的。然而, 长果桑树也是人类传统利用的树种, 长期受到人类影响。调查结果反映出, 西双版纳热带山林人为影响强度大的勐仑地区, 长果桑树木过度利用, 数量减少, 其果期桑果量仅为龙门林区的 10%, 只能维持较少野生动物种群; 而人为影响强度较小的龙门地区, 长果桑树分布较多, 果期桑果量仍能维持较好的动物种群结构和物种相互关系。图 1 所示食桑果动物种数, 勐仑和南贡山已观察到不再增加, 而龙门地区因亚洲象已在长果桑产区区栖居摄食, 不便再深入观察记录, 但所记录的食物动物种类已远远高于人为影响强度大的地区。

西双版纳热带森林构成其山地生态系统的主体, 林间动植物相互依存, 在漫长历史演进过程中, 形成了协同发展的规律。就现实而言, 其重要价值不是进行木材的采伐利用, 或用经济植物取代它长期发展形成的自然层次, 而是其基因宝库、维持人类生存环境的生态价值、自然生态景观价值和科学意义。西双版纳真正生长热带植被的湿热地区不到 30%, 其中又有一半是人类生产生活的经济活动区。面积不大的热带雨林已遭到相当程度的人为影响, 地势低平的沟谷如勐仑地区, 本是热带植被的最好生境,

但却是人类影响的最先起点。人类影响正顺沟谷向纵深发展,对森林生态系统的结构和功能都有不同程度的干扰。

西双版纳不同强度人为影响的热带山地森林,长果桑果期摄食动物种群结构的差异,反映出不同程度非持续利用资源的变化趋势以及原生森林生态系统保护与地区经济发展的矛盾。人类长期非持续利用一种生物资源,或改变其生存繁衍条件,会使此物种受到威胁,分布数量减少,甚至最终绝灭,在锁发生系统内群落结构的简化和生态系统功能的破坏,将逐步造成更多相关物种受威胁或绝灭^[1]。

西双版纳特殊的地域地貌,拥有丰富的动植物资源,其环境又有脆弱性的特点,对人类干扰非常敏感。保护、恢复和改善西双版纳山地生态环境,合理利用山地资源,促进山区持续发展十分重要。我们根据生态系统的整体性,及个体效应对整体效应的影响,生态系统各要素关系的可测性、可比性特点^[2];通过食果动物与植物的相关性研究,了解西双版纳山地森林生态系统情况,及其与人类影响关系的动态特征,为协调人类对山地资源需求,保持山地环境质量探索合理途径。这是目前面临的重要理论和实践问题。从地区持续发展着眼,实现西双版纳山地生态系统的有效保护,只能是生态与经济的结合。就现有的经验看,工作目标的合理性是生态保护和生态恢复成效的关键^[3]。

近年来,西双版纳经常出现亚洲象食庄稼和农产品的情况。这是因为人类毁坏和占用了山林、大量取用了自然资源,原生态系统的和谐关系被破坏^[4~6],使亚洲象等野生动物不同季节赖以生活的食物短缺,必然与人类发生冲突。我们研究的结果表明,生物保护工作不能仅就目标种而论,必须保护动植物协同进化的生境结构。如长果桑的果熟期正好衔接了干、湿季不同植物的果期,与野生动物之间形成了和谐的生态关系,一旦这些树种减少或被消除,必然出现野生动物营养联系的断缺,影响野生动物保护工作。就人类而言,面临资源利用和保护的系统性问题,否则,随之而来的不仅仅是人与野生动物的矛盾、人类所需资源的断绝,而且将是人类生存条件的丧失^[7~12]。

参考文献:

- [1] Andy P. Dobson, A. D. Bradshaw, A. J. M. Baker. Hopes for the future; Restoration ecology and Conservation biology, [J]. *Science* 1997, (277): 515 ~ 522.
- [2] 牛文元. 生态系统基础[A]. 马世骏. 现代生态学透视[M]. 北京: 科学出版社, 1990, 11 ~ 27.
- [3] Towns, D., Atkinsons I. Ecological restoration in New Zealand[M], New Scientists, 1991. 20.
- [4] Yumoto, T., Seed-dispersal by elephants in a tropical rain forest in Lahuizi-Biega National Park, Zaire[J]. *Biotropica*, 1995. 27(4): 526 ~ 530.
- [5] Pielou E. C., The measurement of diversity different types of biological collections[J]. *J. Theor. Biol.*, 1966, 13: 131 ~ 14.
- [6] Schoener T. W., The anolia lizard of Bimini; resource partition in a comlex fauna[J]. *Ecology*, 1968, 49: 704 ~ 726.
- [7] Cody M. L., Competition and the structure of bird communities[M]. Princeton: Princeton Universty Press, 1974.
- [8] MacArthur, R. H. & Levins R., Competition, habitat selection and character displacement in patchy environment [J]. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S.* 1964, (51): 1207 ~ 1210.
- [9] Resigno A. & Richards. I. W., On the competitive exclusion principle[J]. *Bull Math Biphys*, 1965, (27): 85 ~ 90.
- [10] Andy P. Dobson, A. d Bradshaw, A. J. M. Baker, Hopes for the future; Restoration ecology and Conservation bilogy [J], *Science* 1997, (277): 515 ~ 522.
- [11] Liddle M. J., A theoretical relationship between the primary productivity of vegetation and its ability to toerate trampling [J]. *Bilolgical Consrvation*, 1975, 8: 251 ~ 256.
- [12] John Cains. Rehabilitation Damaged Ecosystem(second Edition) [M]. *CRC Press Lnc*, 1995. 165 ~ 185, 373 ~ 411.

MORUS MACROURA AND THE WILDLIFE WHO EAT THEIR BERRY IN DIFFERENT MOUNTAIN REGIONS, XISHUANGBANNA, YUNNAN

WANG Zhi-jun, CHEN Jin, DENG Xiao-bao, BAI Zhi-lin, YANG Qing, LIU Yong
(Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences,
50 Xue Fu Road, Kunming Yunnan 650223 PRC)

Abstract: Besides forest conversion to agriculture and then to degraded land, the natural structure of tropical forest is changing with human activities in Xishuangbanna. We study the relationship between *Morus macroura* and animals in three areas with different degrees of human impact to know the changing. Two methods have been employed: the plotless technique to investigate large area of forests, and the quadrant sampling method to determine the quantity of fruits and young trees of *Morus macroura*.

The trees of *Morus macroura* have an ancient consummate relationship with animals which forage their fruits and disperse their seeds in tropical forests of mountain land. However, human impact the primary tropical forest that influenced the relationship. More than 48 species of animals who forage the berries of *Morus macroura* have been recorded from Longmen, and 45 species of animals recorded from Nangong mountain. There are only 25 species of animals in Menglun with human's serious impact.

The results show that the trees of *Morus macroura* bear polymeric berries apparently evolved for consumption by birds and mammals. As individual species of *Morus macroura* become threatened with human overuse. In addition natural layer of forest was converted to economic plants, widespread commercial economic plants are cultivated in the forest, such as the natural grass layer and shrub layer have been replaced by *Amomum* spp., this influences natural regeneration of *Morus macroura*. Such altering influences on the animal food and their habitat will lead to a reduction of wildlife diversity. The disruption in forest structure and mountain ecosystem function is the major threat to biodiversity.

Key words: Tropical forest; the relationship between animal and plant; human activity