

Study on the Vegetation Types of the *Nycticebus pygmaeus* Habitats at Daweishan Nature Reserve in Pingbian

Wenrong Gao*, Jinhong Cai, Wanlong Zhu#

School of Life Science, Yunnan Normal University, Kunming

Email: gaowenrong2012@163.com, #zwl_8307@163.com

Received: Jul. 11th, 2014; revised: Jul. 24th, 2014; accepted: Aug. 4th, 2014

Copyright © 2014 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

On the basis of community interviews and wild quantity investigation in the night to *Nycticebus pygmaeus*, we surveyed the current distribution and quantity situation of *N. pygmaeus* at the Daweishan Nature Reserves in Pingbian during the following three periods: February 6-27, 2009, October 1-24, 2009 and April 20-25, 2010, and the total 10 areas were study. The results showed that Anacardiaceae, Rosaceae and Fagaceae were dominant families in the feeding habitat. The dominant vegetations were Elaeocarpaceae, Fagaceae and Moraceae which were dominant families in the distribution area. Moreover, the distribution sites and quantity results suggested that the pygmy lorises were mainly distributed in the lower elevation areas, including Jiwo, Shitouzhai, Gantian, Tianxin, Nuomi, Huoshan, Maweichong, Dujia and Bimayi villages. The quantity was rare and only 2 entities were found personally at Dujia village' forest.

Keywords

Nycticebus pygmaeus, Daweishan Nature Reserve, Habitat

屏边大围山自然保护区倭蜂猴 (*Nycticebus pygmaeus*) 栖息地植被特征的研究

高文荣*, 蔡金红, 朱万龙#

*第一作者。

#通讯作者。

云南师范大学生命科学学院, 昆明
Email: gaowenrong2012@163.com, zwl_8307@163.com

收稿日期: 2014年7月11日; 修回日期: 2014年7月24日; 录用日期: 2014年8月4日

摘要

2009年2月6日~2月27日、2009年10月1日~10月24日和2010年4月20日~25日采用社区访谈和野外实地调查方法, 共研究了10个地区, 了解倭蜂猴在屏边大围山保护区及其周边社区的栖息地植被及数量状况。结果表明: 取食生境中植被主要以漆树科, 蔷薇科和壳斗科植物为主。倭蜂猴分布栖息地植被主要以杜英科, 壳斗科和桑科植物为主。此外, 倭蜂猴在鸡窝, 石头寨, 干田, 田心, 啫咪, 火山, 马尾冲, 独家和碧马邑9个自然村周围存在分布点。其中, 通过夜间的样线调查, 在独家自然村村有林发现2只倭蜂猴实体。

关键词

倭蜂猴, 大围山保护区, 栖息地

1. 引言

保护生物学(Conservation Biology)是研究如何保护生物物种及其生存环境, 从而保护生物多样性的科学[1]。其目标是评估人类对生物多样性的影响, 提出防止物种绝灭的具体措施[2]。目前, 地球上的生物物种正面临一场空前的生存危机, 因而, Soulé(1986)将保护生物学称为“危机学科”。经过 20 余年的发展, 保护生物学已经成长为一个影响深远的综合性学科。然而, 关于保护生物学的定义和使命一直是一个受到关注的热点问题[3]-[7]。由于保护生物学的研究对珍稀濒危动物的保护管理策略的制定和实施上具有重要的理论意义和科学的指导作用, 因而越来越受到保护生物学家的高度重视, 不仅在许多重要的珍稀濒危动物的保护计划的实施中得到了广泛应用, 而且也影响到了一些保护政策的制定和修改[8]-[10]。

栖息地是野生动物生活和繁衍的场所, 包括生物与非生物环境, 特别是植被条件, 是野生动物保护研究的主要内容。近几十年来, 随着人口的不断增加和人类活动范围的不断扩大, 野生动物赖以生存的环境大面积地消失, 栖息地日趋碎化, 适宜栖息地面积逐渐减少, 残留栖息地斑块面积还在进一步缩小且各栖息地斑块之间的距离逐渐增大[11] [12]。栖息地片断化和隔离严重地影响了动物的生存和繁衍, 它不仅改变了栖息地的质量和结构, 而且增加了动物之间的竞争和近亲繁殖率。因此, 近年来, 珍稀濒危野生动物多样性的研究和保护生物学研究已在多层次、多水平上展开, 其中对野生动物栖息的保护和栖息地动态研究是非常重要的一方面[13]。

倭蜂猴(*Nycticebus pygmaeus*), 又称小懒猴、小蜂猴、小风猴, 隶属于哺乳动物纲 - 真兽亚纲 - 灵长目 - 原猴亚目(*Strepsirrhine*) - 懒猴科(*Lorisidae*), 为亚洲热带地区的特有种, 主要分布于越南中部、北部和老挝, 在我国仅见于云南东南部中越边境的马关、麻栗坡、屏边和河口(红河以东地区) [14] [15]。其数量稀少, 属于国家一级保护动物, 被列入 CITES 附录 2, 世界自然保护联盟(IUCN)红色名录将其列为易危物种(Vulnerable), 2006 年改为濒危物种(endangered, E) (<http://www.iucnredlist.org>), 因此急需对其进行研究和保护。其栖息环境、食性与蜂猴相似。倭蜂猴在中国分布的科学记录是 1986 年, 倭蜂猴种群分布特殊, 数量稀少, 能够获得供研究的动物标本数量极少, 再加上它的夜行、树栖、隐蔽等习性特点, 使得野外观察研究极为困难, 长期以来关于该物种的研究极为少见, 是目前所有原始猴中研究最少的物种

之一[16]。Brandon-Jones 等(2003)年报道现今仍然存在人类对环境的掠夺和破坏,继续导致濒危物种灭绝[17]。近些年,随着经济发展需求,农田开垦,使得森林被砍伐,导致蜂猴生境出现斑块化;当地居民疯狂捕杀蜂猴入药;并且伴随着蜂猴作为一种新型宠物的出现,对蜂猴的走私贩卖日益昌盛,进一步导致蜂猴数量加剧下降,对蜂猴的保护及其生境斑块化恢复迫在眉睫。对倭蜂猴栖息地的保护研究尚未见报道,本文通过对屏边大围山自然保护区倭蜂猴栖息地植被进行调查,从而为其保护区科学保护和管理提供一些基础材料。

2. 研究地点概况

大围山国家级自然保护区位于云南省东南部的红河州境内,地跨屏边、河口、个旧、蒙自四县(市),地处东经 103°20'~104°03',北纬 22°35'~23°07'之间。整个保护区面积 43,993 公顷,其中屏边县境内为 15,935 公顷,地势南低北高,最低海拔 100 m,最高海拔 2365 m。保护区受东南季风影响,具有气温高、雨量多、湿度大的特点,属于典型的亚热带和南亚热带气候类型。由于具有特殊的地理位置和优越的水热条件,未曾受地史上第四纪冰川的侵袭,使该地区保存了丰富的物种资源,特别是众多的古老种和珍稀特有种,保存有最完整的热带森林垂直生态系统,被誉为“北回归线上的绿色明珠”,也是“哺乳动物祖先型分化的发源地”,并有古地理学家提出其为“第四纪冰川时期哺乳动物的避难所”,同时,该区还分布有许多具有中国和世界意义的生物多样性关键类群,因此被誉为我国乃至世界生物多样性的关键地区之一。大围山自然保护区是以保护热带山地雨林、湿性常绿阔叶林的自然景观和丰富的珍稀濒危动植物为主要管理目标而设立的热带森林生态类型的国家级自然保护区。其中,倭蜂猴(*N. pygmaeus*)就是其重点保护对象之一。

根据屏边大围山自然保护区管理人员长期调查的结果认为处于屏边大围山保护区东南较低海拔的白河乡和玉屏镇是倭蜂猴分布的主要区域。两乡镇位于保护区内或毗陵保护区的自然村共有 7 个,即鸡窝,石头寨,啫咪,田心,干田,火山和马尾冲。另外,对白河桥、碧马邑和独家三个地点进行了研究,发现碧马邑和独家两个自然村周围在访谈和市场调查中认为可能有倭蜂猴分布(图 1)。因此选取上述自然村进行调查。

3. 研究方法

3.1. 分布生境样方和样带植被调查

调查中发现,当地居民曾于不同时间和不同地点发现过 14 个倭蜂猴分布点,调查研究队伍夜间数量调查发现 1 个倭蜂猴分布点,对每个点作 20×20 m²的样方植被调查,并测量样方生境的海拔,经纬度,坡度和坡向,其中坡度分为 6 个等级:平地(0°),缓坡(0°~5°),中坡(6°~14°),陡坡(15°~26°),急坡(27°~45°)和急陡坡(>45°)。自山脚开始作垂直于海拔高度经过倭蜂猴分布样方至山脊宽为 2 m 的样带,并每隔 10 m 对分布较多的苦竹和桫欏做 4×4 m²的数量调查。植被调查主要记录乔木(胸径大于 10 cm,用皮尺测量出其胸围,即周长,通过圆的周长公式 $L = \pi d$ 计算出胸径)的种类,数量和胸围(距根部 1.3 m 处);主要灌木和层间植物的种类和多度。其中,乔木定义为具有直立树干、树冠广阔、成熟植株在 3 m 以上的多年生木本植物;灌木为成熟植株在 3 m 以下的多年生木本植物。

3.2. 倭蜂猴数量调查

根据社区调查的结果,首先了解到倭蜂猴可能会出现的地方,采用纵向截线法(即顺着上山或下山小路进行调查)和横向接线法(顺着山腰横向调查)相结合的方法[18],于每天黄昏时(大约下午 19:00 h)开始对倭蜂猴进行夜间搜寻及数量调查。调查人员手持电筒搜寻,因为当倭蜂猴看到电筒光时,其眼睛会发出

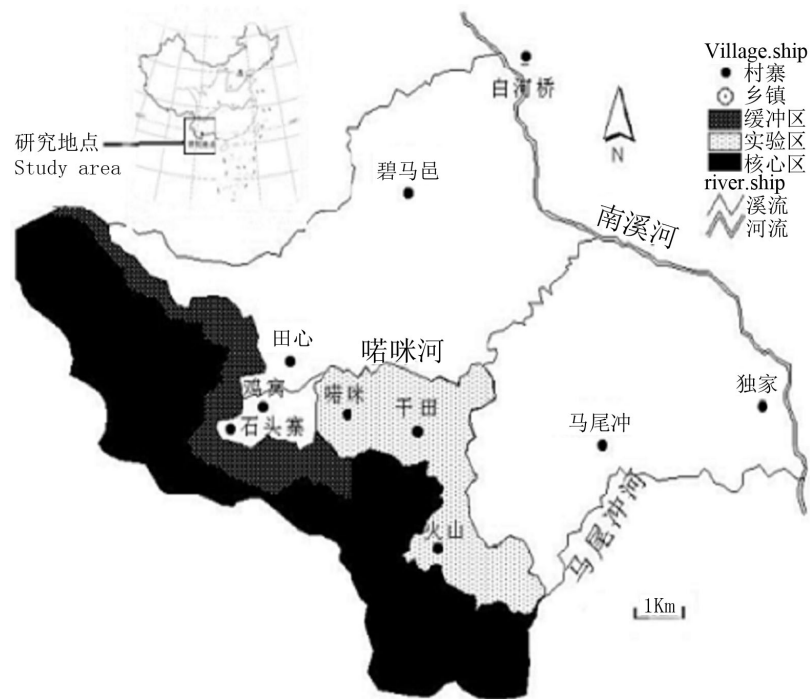


Figure 1. Study areas
图 1. 调查地点

橙黄色光，很容易辨认[19]。

4. 结果

4.1. 倭蜂猴栖息生境的植被组成及数量

4.1.1. 数量

分布区域主要集中在大围山保护区实验区及缓冲区人类活动较频繁的村寨(鸡窝, 石头寨, 喏咪, 干田和火山)周围, 也分布在保护区外的其他村寨(田心, 碧马邑和独家)周围, 除了在保护区外独家自然村附近村有林发现两只倭蜂猴实体外, 其余调查样线均未发现实体。但是据访谈和取食等活动痕迹等, 仍可以肯定其他村寨确有倭蜂猴的分布。

4.1.2. 分布生境样植被类型

共调查了 14 个倭蜂猴分布点, 发现倭蜂猴的分布海拔范围在 759~1174 m 之间, 平均值为 976.93 m, 坡度基本为陡坡或急坡, 坡向无统一规律(表 1)。倭蜂猴栖息或取食生境生境中共 22 科植物, 以漆树科(*Anacardiaceae*), 蔷薇科(*Rosaceae*)和壳斗科(*Fagaceae*)植物为主(表 2); 分布生境共 41 科植物, 主要以杜英科(*Elaeocarpaceae*), 壳斗科(*Fagaceae*)和桑科(*Moraceae*)植物为主(表 3)。

5. 讨论

倭蜂猴属于热带原猴, 白河乡是屏边县海拔较低的乡镇, 毗邻河口县和马关县, 后两个县均有倭蜂猴分布[20], 所以屏边县白河乡及其周围海拔较低地区是倭蜂猴分布的主要区域, 本次调查结果也证实了这一点。本次生境样方调查发现倭蜂猴主要分布在村寨周围甚至农民的园子地, 越往高海拔, 适宜生境越少。而村寨山脚气候较热, 植被单调, 大多已被砍伐种植经济作物, 如香蕉, 而村寨越往上海拔越高, 气候越冷, 越不适合倭蜂猴生存, 这就迫使倭蜂猴选择植被相对丰富的地方栖息, 而这些地方往往是村

Table 1. The distributed sites of *Nycticebus pygmaeus***表 1.** 倭蜂猴分布点位置

编号	地点	海拔(米)	北纬	东经	坡度	坡向
ID	Sites	Elevation	North latitude	East longitude	Gradient	Aspect
1	玉屏镇喏咪村寨右侧	967	22°53.950'	103°45.643'	陡坡	北向
2	玉屏镇喏咪村寨右侧山坡	987	22°53.943'	103°45.694'	陡坡	北向
3	白河乡火山寨子脚	965	22°52.323'	103°46.376'	急坡	北向
4	白河乡独家鱼塘田	759	22°54.793'	103°49.836'	急坡	北向
5	白河乡干田寨山坡	1077	22°53.547'	103°46.164'	急坡	东偏北 30°
6	白河乡干田寨山坡	1174	22°53.492'	103°46.192'	急坡	东偏北 37°
7	白河乡干田寨山坡	1110	22°53.685'	103°46.373'	急坡	东偏北 38°
8	白河乡干田村寨左侧路旁	912	22°53.673'	103°46.043'	急坡	北偏东 35°
9	白河乡干田寨山坡	997	22°53.767'	103°46.472'	急坡	北偏东 22°
10	白河乡火山村寨右侧 319 m	978	22°52.191'	103°47.103'	急坡	北偏东 27°
11	白河乡干田房后	853	22°53.903'	103°46.305'	陡坡	东偏南 20°
12	玉屏镇心田田脚	971	22°53.724'	103°44.121'	陡坡	南偏东 20°
13	新县乡碧马邑雷响田	905	22°55.884'	103°46.518'	中坡	南偏东 26°
14	白河乡火山村寨左侧 32 m	1022	22°52.188'	103°46.888'	陡坡	西偏南 14°

Table 2. The number of plant and its families in the feeding habitats of *Nycticebus pygmaeus***表 2.** 倭蜂猴主要觅食地植物种类所属科及其数目

科名	种类	科名	种类
Family	Number	Family	Number
漆树科 Anacardiaceae	2	五加科 Araliaceae	1
蔷薇科 Rosaceae	2	杨梅科 Myricaceae	1
壳斗科 Fagaceae	3	龙脑香科 Dipterocarpaceae	1
山茶科 Theaceae	2	清风藤科 Sabiaceae	1
芸香科 Rutaceae	2	杉科 Taxodiaceae	1
桑科 Moraceae	4	樟科 Lauraceae	1
大戟科 Euphorbiaceae	2	瑞香科 Thymelaeaceae	1
无患子科 Sapindaceae	1	葡萄科 Vitaceae	2
槭树科 Aceraceae	1	买麻藤科 netaceae	1
桫欏 Cyatheaceae	1	番荔枝科 Annonaceae	1
芭蕉科 Musaceae	1	梧桐科 Sterculiaceae	1

寨周围, 人类活动频繁, 砍伐森林和打猎行为严重, 使得倭蜂猴栖息生境片段化, 数量急剧下降。关于懒猴科动物数量急剧下降的一个主要原因, 研究者一致认为是由于人类破坏其栖息地和偷猎造成的。本调查结果与这一观点相符, 但本研究进一步表明倭蜂猴适宜生境的热区扩大香蕉地种植面积是造成后继一系列恶性循环的主要根源。由于调查地区恰好又是当地香蕉种植示范基地, 由此可见农村发展策略与

Table 3. The number of plant and its families in the distribution of *Nycticebus pygmaeus*
表 3. 倭蜂猴分布生境中的主要植物种类所属科及其数目

科名	种类	科名	种类
Family	Number	Family	Number
杜英科 Elaeocarpaceae	2	安息香科 Styracaceae	2
壳斗科 Fagaceae	5	省沽油科 Staphyleaceae	1
桑科 Moraceae	8	柏科 Cupressaceae	1
樟科 Lauraceae	4	梧桐科 Sterculiaceae	1
山茶科 Theaceae	3	杉科 Taxodiaceae	1
芸香科 Rutaceae	3	水东哥科 Saurauiaceae	1
大戟科 Euphorbiaceae	5	五加科 Araliaceae	1
龙脑香科 Dipterocarpaceae	1	蓝果树科 Nyssaceae	1
清风藤科 Sabiaceae	1	罗汉松科 Podocarpaceae	1
漆树科 Anacardiaceae	2	楝科 Meliaceae	1
无患子科 Sapindaceae	2	金缕梅科 Hamamelidaceae	1
含羞草科 Mimosaceae	3	杨梅科 Myricaceae	1
山龙眼科 Proteaceae	1	木兰科 Magnoliaceae	1
紫金牛科 Myrsinaceae	1	棕榈科 Palmae	2
桦木科 Betulaceae	1	虎耳草科 Saxifragaceae	1
木犀科 Oleaceae	1	菊科 Compositae	1
芭蕉科 Musaceae	1	莲叶桐科 Hernandiaceae	1
苕叶科 Marantaceae	1	露兜树科 Pandanaceae	1
番荔枝科 Annonaceae	1	荨麻科 Urticaceae	1
禾本科 Gramineae	2	茜草科 Rubiaceae	1
桫欏科 Cyatheaceae	1		

动物保护之间，尚缺少相协调的统筹安排。

倭蜂猴栖息或取食生境中共 22 科植物，以漆树科，蔷薇科和壳斗科植物为主；分布生境共 41 科植物，主要以杜英科，壳斗科和桑科植物为主。在样方生境中，发现漆树科南酸枣植物在 9 个样方中出现，樱桃树在 4 个样方中出现，而这些树上大多有买麻藤或扁担藤植物缠绕。这些植物有一个相似特点就是其果实都可以食用。倭蜂猴往往就是在取食果实时被当地村民发现的。目前，争对倭蜂猴栖息地片段化，必须加强宣传教育工作，使当地农民认识到保护倭蜂猴栖息地植被对保护倭蜂猴的重要价值，自觉地加以保护，严禁砍伐，促进其自然更新。保护区的建立可以保护很多珍稀物种，但倭蜂猴大多分布在保护区实验区，甚至在保护区外，这使得海拔较高的大围山保护区核心区对热带猴的保护效果不彰，倭蜂猴仍然面临被偷猎和栖息生境被破坏和片段化的危险。目前执法监管难以渗透到保护区外的社区中，只能靠村民的自觉和保护意识来延续这一濒临灭绝的物种。由此可见，对于倭蜂猴这一物种，必须采取更多的措施来加强“保护区之外的保护”，把保护区管理的视角，拓展到保护区周边村寨。

对于云南省屏边大围山 - 苗族自治地区，是国家级贫困县，人们的保护意识较弱，因此在对该地区的保护政策的制定和实施上存在一定的困难，环境保护和资源管理两者之间的具有较大的冲突。而且民

间认为倭蜂猴具有药用价值,加上倭蜂猴又成为一种新型宠物,并伴随着倭蜂猴被用于动物园展出及国内外非法走私的数量逐年上升,导致倭蜂猴被大量捕杀和非法交易,或作为新型宠物饲养,加之当地人口快速增长,进而增加了经济的需求导致畜牧业和旅游业的进一步发展,使得森林被砍伐,造成野生动物栖息地的缩小和片段化造成生境破碎,导致倭蜂猴增加近亲繁殖、加速遗传漂变的影响,并最终会导致该物种遗传多样性的消失和物种灭绝,因此急需加强对该地区倭蜂猴的保护。笔者认为应该从几个方面加强对倭蜂猴栖息地的保护,进而保护倭蜂猴的生存和数量:

1) 增强当地村民的保护意识,做到区域经济和生态效益相一致。野生动物资源的持续利用是在考虑野生动物经济效益的同时,更多地强调生态、社会效益的持续性。对于大围山保护区而言,由于当地村民过多地追求经济利益,而将倭蜂猴的栖息地大量的改造为香蕉的种植地,从而使得倭蜂猴的气息地面积大面积的减少,倭蜂猴不得不往人迹活动较少的区域迁移。此外,加强当地村民的保护意识,培养村民建立良好保护倭蜂猴的观念。

2) 加强自然保护区管理,加强环境监测。要严格执行国家对自然保护区的有关政策和条例,严格禁止在大围山保护区内开展木材采伐,农田开垦、旅游开发等等活动。保护区加强对护林员的管理,打击盗猎倭蜂猴的现象,健全保护区管理机构,解决专业人才不足的现象。还需要加强对倭蜂猴栖息地的环境监测,以保证倭蜂猴可以正常的生活和繁衍。

3) 政府部门要加强法制管理,提高生态保护意识。要求政府部门制定相应的保护倭蜂猴的法律法规,打击盗猎倭蜂猴的现象,做到严格执法。当然,仅靠行政手段和政府部门是不够的,还需要大力宣传保护倭蜂猴的重要性,提高保护倭蜂猴的自觉性。

4) 此外,加强研究与管理,拯救倭蜂猴。对于倭蜂猴而言,除了进行生态学、生理学研究外,还应该加强保护生物学、保护遗传学等方面的研究,加强对致危因素的研究,针对实际情况开展就地保护和迁地保护工作。加强对濒危动物的基因库的研究,保持种源品系。

此外,本文的调查时间段和方法存在一些不足和缺陷,例如,选择的时间段如果为每年的同一时间段,得到的结果可能更具有说服力;调查方法有待于完善,如可采用野外红外摄像机在夜间进行监测,这样得到的结果会更加可靠。在以后的研究当中,我们会注意这些问题,使我们的研究设计更加合理,得到更加准确可靠的数据和结果,为倭蜂猴栖息地的保护提供理论依据,进而保护倭蜂猴的生存和数量;也为其他珍稀濒危动物的保护提供一些参考;为生物多样性的保护贡献一份自己的力量。

致谢

感谢国家国际科技合作专项项目(2014DFR31040); 十二五科技支撑项目(2014BAI01B00); 国家自然科学基金项目(No. 31360096; No. 31260097); 云南省应用基础研究计划重点项目(No. 2013FA014)的支持。

参考文献 (References)

- [1] Streicher, U. (2004) Aspects of ecology and conservation of the Pygmy loris (*Nycticebus pygmaeus*) in Vietnam. Ludwig-Maximilians-Universität München, Tierärztliche Fakultät.
- [2] Soulé, M.E. (1986) Conservation biology: The science of scarcity and diversity. Sinauer Associates Inc., Sunderland.
- [3] Meffe, G.K. (1998) Conservation biology: Into the millennium. *Conservation Biology*, **12**, 1-3.
- [4] Meffe, G.K. (2001) The context of conservation biology. *Conservation Biology*, **15**, 815-816.
- [5] Meffe, G.K. (2006) The success and challenges of conservation biology. *Conservation Biology*, **20**, 931-933.
- [6] Meine, C., Soulé, M. and Noss, R.F. (2006) "A mission-driven discipline": The growth of conservation biology. *Conservation Biology*, **20**, 631-651.
- [7] Lawler, J.J., Aukema, J.E. and Grant, J. (2006) Conservation science: A 20-year report card. *Frontiers in Ecology and the Environment*, **4**, 473-480.

- [8] Bake, C.S. and Palunbi, S.R. (1996) Population structure, molecular systematics, and forensic identification of whales and dolphins. In: Avise, J.C. and Hamrick, J.H., Eds., *Conservation Genetics: Case Histories from Nature*, 11-49.
- [9] Roman, J., Santhulf, D.S., Moler, E.P. and Bowen, W.B. (1999) Population structure and cryptic evolutionary units in the alligator snapping turtle. *Conservation Biology*, **1**, 135-142.
- [10] Kraaijeveld-Smit, F.J.L., Beebee, T.J.C., Griffiths, R.A., *et al.* (2005) Low gene flow but high genetic diversity in the threatened Mallorcan midwife toad *Alytes muletensis*. *Molecular Ecology*, **14**, 3307-3315.
- [11] Briney, E.C., Grant, W.E. and Barid, D.D. (1976) Importance of vegetative cover to cycles of Microtine population. *Ecology*, **57**, 1043-1051.
- [12] Hanski, I.A. and Gilpin, M. (1997) *Metapopulation biology: Ecology and evolution*. Academic Press, Toronto.
- [13] Nekaris, K.A.I., Blackham, G.V. and Nijman, V. (2008) Conservation implications of low encounter rates of five nocturnal primate species (*Nycticebus* spp.) in Asia. *Biodiversity and Conservation*, **17**, 733-747.
- [14] Dang, H.H. (1998) Biology and conservation status of prosimian species in Vietnam. *Folia Primatologica*, **69**, 101-108.
- [15] Nowak, R.M. (1991) Walker's mammals of the world. Vol. 2, The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 404-406.
- [16] Fitch, S.H. and Jurke, M. (2003) Reproductive patterns in pygmy lorises (*Nycticebus pygmaeus*): Behavioral and physiological correlates of gonadal activity. *Zoo Biology*, **22**, 15-32.
- [17] Brandon-Jones, D., Eudey, A.A., Geissmann, T., Groves, C.P., Melnick, D.J., Morales, J.C., Shekelle, M. and Stewart, C.B. (2003) Asian primate classification. *International Journal of Primatology*, **25**, 97-164.
- [18] Burnham, K.P., Anderson, D.R. and Laake, J.L. (1980) Estimation of density from line transect sampling of biological populations. *Wildlife Monographs*, **72**, 1-202.
- [19] Radhakrishna, S., Goswami, A.B. and Sinha, A. (2006) Distribution and conservation of *Nycticebus bengalensis* in Northeastern India. *International Journal of Primatology*, **27**, 971-982.
- [20] Chen, Z.P., Zhang, Y.P. and Shi, L.M. (1993) Studies on the chromosomal of genus *Nycticebus*. *Primates*, **34**, 47-53.