

生态旅游活动中游客噪声对滇金丝猴的影响

李金燕^{①②} 邓静^{①③#} 和晓斌^④ 谭坤^{①②} 龙晓斌^④
李延鹏^{①②⑤⑥⑦*} 黄志旁^{①②⑥⑦*} 肖文^{①②}

① 大理大学东喜玛拉雅研究院 大理 671003; ② 国际生物多样性与灵长类保护中心 大理 671003;

③ 云南农业大学动物医学院 昆明 650201; ④ 白马雪山国家级自然保护区管护局 迪庆 674500;

⑤ 华中师范大学生命科学院 武汉 430079; ⑥ 中国三江并流区域生物多样性协同创新中心 大理 671003;

⑦ 大理大学三江并流区域生物多样性保护与利用省创新团队 大理 671003

摘要: 生态旅游被视为解决保护和发展的最有效手段之一,但现阶段的生态旅游开展对野生动物造成影响的程度和方式还缺乏研究。为研究生态旅游活动开展过程中产生的噪声是否会对滇金丝猴 (*Rhinopithecus bieti*) 产生影响,2017年7月5日至2018年2月8日,在云南香格里拉滇金丝猴国家公园,采用10 min 间隔的瞬时扫描取样法记录游客噪声、观赏距离、可见滇金丝猴总数量及其不同年龄-性别组滇金丝猴个体数量。结果显示,生态旅游行为显著增加了环境噪声值,向游客开放时段的噪声值(52.42 dB)显著高于非开放时段(47.51 dB),且游客数量越多噪声值越大;游客的观赏距离越近可见的滇金丝猴个体数量越少,且不同观赏距离下可见的滇金丝猴个体数存在显著差异,当观赏距离在11~15 m时,游客可见滇金丝猴总数量最多(2 046只);在1~5 m的观赏距离内,不同年龄-性别组猴的理论可见数量不同,成年雄性猴的理论可见数量最高(2.9只),其次是青少年猴(2.2只),成年雌猴(1.8只)和婴猴(1.6只)最低。推测,不同年龄-性别组滇金丝猴个体抵抗干扰的能力不同,成年雄性猴抗干扰能力最强,其次是青少年猴个体,成年雌性猴和婴猴抗干扰能力较弱。由此,本研究认为,现阶段香格里拉滇金丝猴国家公园的生态旅游活动增加了环境噪声,且对滇金丝猴的行为产生了一定的干扰;游客观赏距离越近、游客数量越多,干扰越大。建议在未来的生态旅游过程中,严格设立游客观赏距离,且观赏距离应在10 m以上;设立标语,提醒游客保持安静,减少噪音,从而减少对滇金丝猴的干扰。

关键词: 滇金丝猴; 生态旅游; 噪声; 观赏距离; 游客数量

中图分类号: Q958 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263 (2021) 06-801-07

The Noise Influence to Black Snub-nosed Monkeys (*Rhinopithecus bieti*) During the Development of Ecotourism Activities

基金项目 云南省基金地方高校联合专项(No. 202001BA070001-227), 国家自然科学基金项目(No. 31860164, 31860168, 31260149), 云南省教育厅科学研究基金项目(No. 2020J0543), 云南省青年拔尖人才项目(No. YNWR-QNBJ-2019-262);

* 通讯作者, E-mail: liyp@eastern-himalaya.cn, huangzpz@eastern-himalaya.cn;

第一作者介绍 李金燕, 女, 本科生; 研究方向: 动物生态学; E-mail: 2860803042@qq.com;

并列第一作者 邓静, 女, 硕士研究生; 研究方向: 动物科学; E-mail: 1784872665@qq.com.

收稿日期: 2021-03-18, 修回日期: 2021-08-06 DOI: 10.13859/j.cjz.202106001

LI Jin-Yan^{①②} DENG Jing^{①③#} HE Xiao-Bin^④ TAN Kun^{①②} LONG Xiao-Bin^④
LI Yan-Peng^{①②⑤⑥⑦*} HUANG Zhi-Pang^{①②⑥⑦*} XIAO Wen^{①②}

① *Institute of Eastern-Himalaya Biodiversity Research, Dali University, Dali 671003*; ② *International Centre of Biodiversity and Primate Conservation, Dali University, Dali 671003*; ③ *School of Animal Medicine, Yunnan Agriculture University, Kunming 650201*; ④ *Administration of Baimaxueshan National Nature Reserve, Deqin 674500*; ⑤ *School of Life Sciences, Central China Normal University, Wuhan 430079*; ⑥ *Collaborative Innovation Center for the Biodiversity in the Three Parallel Rivers of China, Dali 671003*; ⑦ *The Provincial Innovation Team of Biodiversity Conservation and Utility of the Three Parallel Rivers Region from Dali University, Dali 671003, China*

Abstract: Ecotourism is regarded as one of the most effective ways to solve the conflict between conservation and community development. However, there are rare discussions on how much ecotourism progress will affect wildlife. To explore whether tourists' noise during ecotourism activities affect Black Snub-nosed Monkeys (*Rhinopithecus bieti*) during ecotourism activities, we record tourists' noise value and viewing distance, tourists number, monkeys' behaviour, the total number of visible monkeys and the number of monkeys in different age-sex groups by 10-minute instantaneous scanning sampling method from July 5, 2017, to February 8, 2018, in Yunnan Shangri-La Yunnan Golden Monkey National Park. The results show that ecotourism significantly increased the environmental noise value, which the noise value (52.42 dB) in the tourist open period was significantly higher than that (47.51 dB) in the non-open period, and the noise value is positively correlated with the number of tourists, and negatively correlated with the viewing distance and the number of visible Black Snub-nosed monkeys (Table 2); There were significant differences in the number of visible Black Snub-nosed monkeys at different viewing distances, and the number reached a maximum (2 046 ind) at the viewing distance of 11 - 15 m. Within the ornamental distance of 1 - 5 m, the resistance ability to the interference of varying age groups was significantly different, and the adult males have the most robust stance ability, followed by adolescent individuals. This study suggests that the ecotourism process in Shangri-La Yunnan Golden Monkey National Park has increased the environmental noise value and disturbed the Black Snub-nosed monkeys. Short tourists' viewing distance and the number of tourists increased disturbance degree. We suggest that the viewing distance of tourists should be strictly limited in the future ecotourism process, with the standard of more than 10 m; slogans should be set up to remind tourists to keep quiet to reduce the disturbance.

Key words: *Rhinopithecus bieti*; Ecotourism; Noise; Viewing distance; Tourist amount

生物多样性丰富的区域虽有较高的生物多样性和丰富的自然资源, 但生态系统也相对脆弱, 极易受到人类活动的干扰和破坏而失去平衡、降低弹性, 同时区域的社会经济发展相对落后也是其重要特征之一。为解决高生物多样性区域的发展和生物多样性保护的矛盾, 实现区域的可持续发展, 有学者提出“生态旅游”这一概念 (Fennell 1999, Weaver et al. 2007), 即进行小尺度、低影响且区别于普通大众旅游

的有责任的旅游活动 (Aylward et al. 1996)。目的是进行自然保护、改善社区福祉, 同时开展环境教育, 在不消耗或少消耗自然资源的前提下推动区域的可持续发展 (Li et al. 2019)。现阶段大部分学者对生态旅游效用持肯定态度, 但也有部分学者认为现阶段的生态旅游存在着一些问题 (Campbell 1999, Ross et al. 1999, Lassoie 2003, Cousins et al. 2004, Jones 2005, Coria et al. 2011), 例如, 加速了区域自然资源

的消耗、破坏了原始的自然景观和加速历史与民族文化的丧失等 (Isaacs 2000, Beaumont 2001, Cousins et al. 2004)。

中国的生态旅游目前主要依托于自然资源开展,尤其是野生动物植物资源。近年来,依托大型野生哺乳动物开展的生态旅游活动发展迅速,如大熊猫 (*Ailuropoda melanoleuca*) (李维余等 2007) 和川金丝猴 (*Rhinopithecus roxellanae*) 等 (向左甫等 2011)。然而,在生态旅游开展的过程中由于种种原因对野生动物的健康和行为产生了一定影响 (Weyher et al. 2006, Berman et al. 2007), 例如,活动时间分配的改变、放弃现有生境以及生理指标的改变等 (马建章等 2008, 向左甫等 2011, 李延鹏 2014)。目前,我国有 22% 的自然保护区开展了生态旅游活动,而 11% 的自然保护区出现旅游资源退化现象 (蒋明康等 2000, Liu et al. 2013)。因此,尽快找到生态旅游过程中不利于野生动物保护和阻碍可持续发展的因素至关重要。另外,在生态旅游过程中产生的噪声往往被忽略,但实际上噪声对野生动物的行为造成了较大的干扰,有研究证实重度的旅游干扰显著增加了大鲵 (*Andrias davidianus*) 生境中的噪音值,从而迫使大鲵洞穴数显著减少 (罗庆华等 2019)。

云南香格里拉滇金丝猴国家公园 (迪庆州政府批准建立) 自 2008 年以来开展以保护滇金丝猴 (*R. bieti*) 为核心的生态旅游活动,至今已开展生态旅游活动 10 余年,确实带动了周边社区居民的就业。然而游客在观赏过程中多是难以控制激动的情绪,大声喊叫的行为多有发生,这样的行为是否会显著增加滇金丝猴生境的噪声值,产生的噪声是否会对滇金丝猴产生影响还未见讨论研究。为此,本研究利用行为生态学的瞬时扫描取样法,开展了对滇金丝猴行为及游客行为的研究。通过比较开放时段和非开放时段的噪声平均值,分析在开放时段噪声平均值与观赏距离、游客人数的关系,以及不同观赏距离下各性别-年龄组滇金丝猴的理

论可见数量,探讨噪声对滇金丝猴的影响,为当地管理部门规范生态旅游过程中的游客行为提供科学依据,减少开展生态旅游对滇金丝猴的影响。

1 研究地点和研究对象

1.1 研究地点

研究地点位于云南香格里拉滇金丝猴国家公园内,该公园位于云南白马雪山国家级自然保护区南段维西县塔城镇塔城村响古箐自然村范围内 (27°37' N, 99°22' E), 区域为高原山地季风气候,一年中明显分为旱、湿两季,属于寒温性森林生态系统类型,主要植被类型包括云南松 (*Pinus yunnanensis*) 林、常绿阔叶林、高山栎 (*Quercus semecarpifolia*) 树林、针阔混交林及高山暗针叶林 (黎大勇 2010), 是游客唯一能近距离观赏到野生滇金丝猴的地点。园内还有许多珍稀动植物,如玉龙耳蕨 (*Polystichum glaciale*)、独叶草 (*Kingdonia uniflora*) 及云豹 (*Neofelis nebulosa*) 等。

为保证滇金丝猴的自然习性,云南香格里拉滇金丝猴国家公园实行限时开放,对游客开放的观赏时间为每日的 8:30 至 11:30 时,其余时段为非开放时段,即无游客观赏。

1.2 研究对象

公园内的响古箐滇金丝猴种群是 2008 年开始以人工辅助投食的方式进行了习惯化的滇金丝猴种群,到 2017 年已经完全习惯化,观察距离可维持在 50 m 以内。2017 年 7 月 5 日至 2018 年 2 月 8 日,该种群包含 10 个单雄多雌单元 (one-male multi-female unit, OMU) 和 1 个全雄单元 (all male unit, AMU), 共 62 只个体。成年雌雄猴数量比为 2:1, 成年雌性与婴猴数量比为 5:4 (表 1)。

2 研究方法

2.1 取样方法

采用 10 min 瞬时扫描取样法观察记录视野内滇金丝猴个体数量及其年龄-性别组成

表 1 香格里拉滇金丝猴国家公园展示猴群单元信息

Table 1 Information of tourism-displayed group in Shangri-La Yunnan Golden Monkey National Park

单元信息 Unit	个体数 Number (ind)							总计 Total
	成年雄性猴 Adult male	成年雌性猴 Adult female	青少年猴 Juvenile	婴猴 Infant				
“大个子”单元 DGZ unit	1	2	2	1			6	
“红点”单元 HD unit	1	6	0	7			14	
“红脸”单元 HL unit	1	2	2	0			5	
“兴盛”单元 XS unit	1	4	0	3			8	
“断手”单元 DS unit	1	1	1	1			4	
“裂鼻”单元 LB unit	1	1	1	1			4	
“单疤”单元 DB unit	1	1	0	1			3	
“米粒”单元 ML unit	1	1	2	0			4	
“联合国”单元 LHG unit	1	1	1	1			4	
“帅哥”单元 SG unit	1	1	1	1			4	
全雄单元 All male unit	1	0	5	0			6	
总计 Total	11	20	15	16			62	

(Altmann 1974, Martin et al. 1993), 同时记录游客数量、噪声值及其与猴群的距离。

根据滇金丝猴年龄大小和性别特征, 分成成年雄性 (adult male, M)、成年雌性 (adult female, F)、青少年猴 (juvenile, J) 及婴猴 (infant, I, 指年龄小于 1 岁) 4 个年龄-性别组 (Kirkpatrick et al. 1998)。

可见滇金丝猴个体数量: 在取样时间内, 观察视野内所有可见滇金丝猴个体数; 不同年龄-性别组猴的理论可见个体数量 = 视野内滇金丝猴个体总数 × (该组别个体在该猴群中的总个体数/该猴群总个体数)。

2.2 游客噪声

为了避免游客对猴群的直接干扰, 观赏区设置了安全防护线。将噪声频谱分析仪 (HS6288B/GM1356, 深圳聚茂源科技有限公司生产, 测量范围 30~130 dB, 测量精度 ± 1.5 dB) 摆放在安全防护线处, 收声话筒指向游客, 按行为的扫描时间间隔定时记录瞬时的噪声值。

观赏距离即安全防护线最前端游客距离滇金丝猴个体间的距离, 分为 5 个等级: 1~5 m、6~10 m、11~15 m、16~20 m、21~25 m。

2.3 数据分析

独立样本 *T* 检验分析有和无游客时段噪声值是否有显著差异。利用 Spearman 相关分析检验瞬时游客量和观赏距离与噪声值的相关性, 以及噪音值与可见滇金丝猴个体数量的相关性。

利用卡方检验检验游客在不同观赏距离下可以观察到的滇金丝猴个体数量是否存在差异; 同时分析在最小观察距离 (0~5 m) 下不同年龄-性别组猴的理论可见个体数量的差异。

3 结果

3.1 游客、观赏距离与噪声值

公园开放时段 (有游客观赏时段) 噪声值显著高于非开放时段 (52.42 dB vs 47.51 dB, $P < 0.01$, $n = 9410$, n 为不同时段监测到的噪声值观察记录次数)。瞬时噪声值与游客数量正相关 ($r = 0.21$, $P < 0.01$, $n = 1399$, 此 n 为公园开放时段同时监测到噪声值与游客数量的观察记录次数), 即噪声值随游客数量增加而上升。

观赏距离与噪音值负相关 ($r = -0.81$, $P < 0.01$, $n = 3441$, 此 n 为公园开放时段同时监

测到噪声值与游客观赏距离的观察记录次数), 即游客与猴群距离越近, 所监测到的噪声值越大(表 2)。

3.2 滇金丝猴对噪声的响应

3.2.1 噪声值与游客可见滇金丝猴个体数量
游客可见滇金丝猴个体数量与噪声值负相关 ($r = -0.06$, $P < 0.05$, $n = 1399$, n 为向游客开放时段同时监测到的噪声值与滇金丝猴数量的数据条数), 即游客噪声值越大, 游客可见的滇金丝猴个体数量越少。

3.2.2 观赏距离与观察到的滇金丝猴个体数量
在同样的观察强度和条件下, 从 2017 年 7 月 5 日至 2018 年 2 月 8 日的整个实验期间, 观察到在 1 ~ 5 m 的观赏距离内可见滇金丝猴个体总数为 127 只; 在观赏距离增加到 6 ~ 10 m 时, 可见滇金丝猴个体总数上升为 1 389 只;

11 ~ 15 m 的观赏距离时可见滇金丝猴个体总数最高为 2 046 只; 观赏距离为 16 ~ 20 m 时, 可见滇金丝猴个体总数为 262 只; 观赏距离 21 ~ 25 m 时, 可见滇金丝猴个体总数仅为 51 只。不同观赏距离下可见滇金丝猴个体数存在显著差异 ($\chi^2 = 4128.6$, $df = 4$, $P < 0.001$)。由此可见, 并不是观赏距离越近能看到的金丝猴个体数越多, 最合理的观赏距离应为 11 ~ 15 m。

不同的观赏距离下不同年龄-性别组猴的理论可见个体数量不同。在游客距离滇金丝猴最近的观赏距离 1 ~ 5 m 范围内时, 成年雄性的理论可见数最大 (2.9 ind), 其次是青少年猴 (2.2 ind)、成年雌性猴 (1.8 ind) 和婴猴 (1.6 ind)。不同年龄性别组滇金丝猴个体可观赏的平均理论数量最高的观赏距离是 11 ~ 15 m (图 1)。

表 2 不同观赏距离范围内的噪音值

Table 2 The noise values of various tourists watching distances

观赏距离 Viewing distance (m)	噪声 Noise (dB) 平均值 \pm 标准差 Mean \pm SD	平均游客人数 Average number of tourists (ind)	观察记录次数 Number of observation records (n)
1 ~ 5	54.05 \pm 5.51	24.5	127
6 ~ 10	52.52 \pm 7.53	20.0	1 387
11 ~ 15	52.84 \pm 7.12	20.0	1 599
16 ~ 20	49.99 \pm 6.40	21.3	277
21 ~ 25	49.13 \pm 4.36	13.5	52
总计 Total			3 441

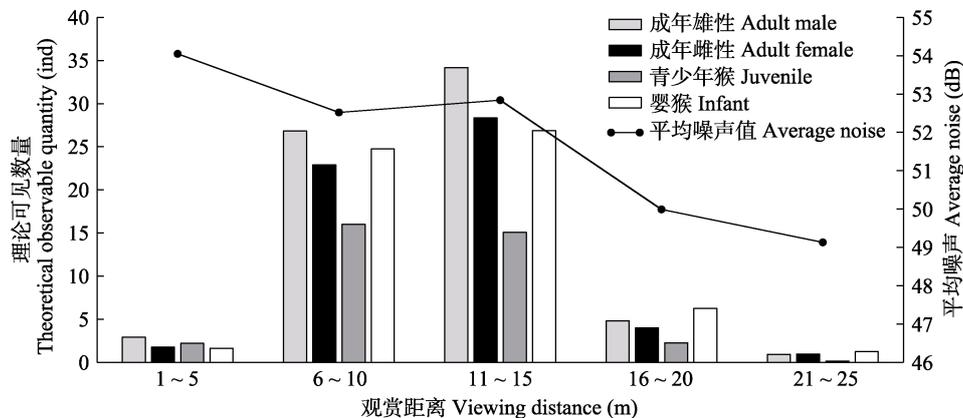


图 1 不同观赏距离时不同组别滇金丝猴个体的理论可见数量

Fig. 1 The theoretical number of different age-sex groups of Black Snub-nosed Monkeys watched at different distances

4 讨论

4.1 生态旅游活动与噪声

云南香格里拉滇金丝猴国家公园对游客开放时段滇金丝猴生境中噪声值高于非开放时段,且游客数量越多噪声值越大;同时游客观赏距离越近,环境噪声值越高。由此我们可以认为,滇金丝猴生境噪声增加主要源自于参与生态旅游的游客。例如游客看见滇金丝猴时激动的情绪、相互之间的叫喊及为吸引滇金丝猴而产生的拍掌声等都会造成噪声值升高。因此,在未来的生态旅游活动开展过程中要设置明显的标志提醒游客禁止大声喊叫及交谈。

4.2 游客观赏距离与滇金丝猴的行为响应

游客观赏距离不同,可以观赏到的滇金丝猴个体数量也不同。对于游客而言是想以最小观察距离进行观赏,但是本研究结果显示,并不是观赏距离越近就越能更好地观赏到滇金丝猴,在 1~15 m 的观赏距离内,可见滇金丝猴个体数量是随距离增加而增加的,也就是说合适的观赏距离才能更好地观赏。根据本研究结果,建议 11~15 m 的观赏距离是最优的。观赏距离越近,游客可见滇金丝猴个体数越少,可能是因为游客观赏距离越近导致噪声值显著升高,滇金丝猴群所感受到的噪声也越大,使得滇金丝猴对于噪声的干扰产生了规避行为。

同时,不同的年龄-性别组滇金丝猴对生态旅游的干扰也呈现不同的响应,在 1~5 m 的观赏距离内,承担保护单元成员的成年雄性滇金丝猴的理论数量最多,其次是青少年猴,成年雌性滇金丝猴与婴猴的理论数量差异不大(1.8 vs 1.6),可能是当游客距离滇金丝猴群越近时,滇金丝猴会对游客产生警戒行为。这种现象在对黄山的短尾猴(*Macaca thibetana*)生态旅游活动的研究中也有报道(Berman et al. 2007)。且不同的年龄-性别组滇金丝猴个体对这种干扰的抵抗能力是不同的。推测,成年雄性滇金丝猴的抗干扰能力最强,其次是青少年滇金丝猴,由于成年雌性滇金丝猴陪伴婴猴,

限制婴猴的活动范围,且婴猴的抗干扰能力最弱,所以为避免婴猴受到影响,成年雌性滇金丝猴和婴猴在干扰最大的游客观赏距离 1~5 m 时的出现次数皆最少。因此在开展生态旅游的过程中,应该规划出利于滇金丝猴安全与保护的观赏距离,设立标语提醒游客保持安静,减少游客观赏对滇金丝猴产生的干扰。

致谢 感谢白马雪山国家级自然保护区管护局钟泰、和鑫明、余忠华及塔城野生动物救护站全体巡护员在本研究中提供的帮助;感谢香格里拉滇金丝猴国家公园为本研究提供的便利。

参 考 文 献

- Altmann J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour*, 49(3): 227-266.
- Aylward B, Allen K, Echeverría J, et al. 1996. Sustainable ecotourism in Costa Rica: The Monteverde Cloud Forest Preserve. *Biodiversity & Conservation*, 5(3): 315-343.
- Beaumont N. 2001. Ecotourism and the conservation ethic: recruiting the uninitiated or preaching to the converted? *Journal of Sustainable Tourism*, 9(4): 317-341.
- Berman C M, Li J, Ogawa H, et al. 2007. Primate tourism, range restriction, and infant risk among *Macaca thibetana* at Mt. Huangshan, China. *International Journal of Primatology*, 28(5): 1123-1141.
- Campbell L M. 1999. Ecotourism in rural developing communities. *Annals of Tourism Research*, 26(3): 534-553.
- Coria J, Calfucura E. 2011. Ecotourism and the development of indigenous communities: The good, the bad, and the ugly. *Ecological Economics*, 73(2012): 47-55.
- Cousins B, Kepe T. 2004. Decentralisation when land and resource rights are deeply contested: A case study of the Mkambati ecotourism project on the wild coast of South Africa. *European Journal of Development Research*, 16(1): 41-54.
- Fennell D. 1999. *Ecotourism: An Introduction*. London: Routledge Press.
- Isaacs J C. 2000. The limited potential of ecotourism to contribute to wildlife conservation. *Wildlife Society Bulletin*, 28(1): 61-69.

- Jones S. 2005. Community-based ecotourism: The significance of social capital. *Annals of Tourism Research*, 32(2): 303–324.
- Kirkpatrick R C, Long Y, Zhong T, et al. 1998. Social organization and range use in the Yunnan snub-nosed monkey (*Rhinopithecus bieti*). *International Journal of Primatology*, 19(1): 13–51.
- Lassoie J P. 2003. Community participation in ecotourism benefits: The link to conservation practices and perspectives. *Society & Natural Resources*, 16(5): 387–413.
- Li Y P, Zhang L X, Gao Y, et al. 2019. Ecotourism in China, misuse or genuine development? An analysis based on map browser results. *Sustainability*, 11(18): 1–15.
- Liu C Y, Li J S, Pechacek P. 2013. Current trends of ecotourism in China's nature reserves: A review of the Chinese literature. *Tourism Management Perspectives*, 7: 16–24.
- Martin P, Bateson P. 1993. *Measuring Behavior*. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ross S, Wall G, Ryan C, et al. 1999. Ecotourism: Towards congruence between theory and practice. *Tourism Management*, 20(1): 123–132.
- Weaver D B, Lawton L J. 2007. Twenty years on the state of contemporary ecotourism research. *Tourism Management*, 28(5): 1168–1179.
- Weyher A H, Ross C, Semple S. 2006. Gastrointestinal parasites in crop raiding and wild foraging *Papio anubis* in Nigeria. *International Journal of Primatology*, 27(6): 1519.
- 蒋明康, 吴小敏. 2000. 自然保护区生态旅游开发与管理对策研究. *农村生态环境*, 16(3): 14.
- 黎大勇. 2010. 白马雪山自然保护区响古箐滇金丝猴 *Rhinopithecus bieti* 活动时间分配、夜宿行为和食性研究. 西安: 西北大学博士学位论文, 18–23.
- 李维余, 刘洪丽, 高增安. 2007. 四川大熊猫旅游资源分布及旅游产品设计. *林业经济*, 10(10): 72–74.
- 李延鹏. 2014. 云南塔城响姑箐黑白仰鼻猴消化道寄生虫研究. 昆明: 西南林业大学硕士学位论文, 11–13.
- 罗庆华, 童芳, 陶水秀, 等. 2019. 旅游干扰对张家界大鲵生境及水质的影响. *应用生态学报*, 30(6): 2101–2108.
- 马建章, 程鲲. 2008. 自然保护区生态旅游对野生动物的影响. *生态学报*, 28(6): 2818–2827.
- 向左甫, 禹洋, 杨鹏, 等. 2011. 神农架保护区的川金丝猴旗舰物种生态旅游有利于自然保护吗? *科学通报*, 56(22): 1784–1789.