

亚洲象食源地建设成效分析

郭孝宇¹, 王利繁², 王兰新³, 郭贤明³, 陶 庆^{2*}

¹云南西双版纳国家级自然保护区管护局勐养管护所, 云南 景洪

²云南西双版纳国家级自然保护区管护局, 云南 景洪

³云南西双版纳国家级自然保护区管护局科学研究所, 云南 景洪

收稿日期: 2025年4月29日; 录用日期: 2025年7月6日; 发布日期: 2025年7月14日

摘 要

亚洲象走出森林进入人类生产生活区域的一个主要原因是野外食物缺乏, 为亚洲象建立食源地是解决这一问题的重要途径之一。通过对粽叶芦(*Thysanolaena maxima*)、芭蕉(*Musa sapientum*)、巨菌草(*Penisetum giganteum*)、构树(*Broussonetia papyrifera*)等4种植物的种植尝试, 发现巨菌草、粽叶芦的生长速度最快, 而芭蕉的被取食程度最高。综合生长情况和被取食情况, 粽叶芦、巨菌草为较理想的物种, 构树的效果最差, 在种植过程只可作为亚洲象的补助食物来源少量种植。食物源的建立, 不仅为亚洲象提供了大量的食物来源, 也为其他食草动物提供了丰富的食物, 同时也吸引了豹猫(*Prionailurus bengalensis*)、豺(*Cuon alpinus*)等食肉动物, 形成了一个较好的食物链, 为下一步在较大范围内进行推广可提供借鉴作用。

关键词

亚洲象, 食源地, 成效, 西双版纳

Analysis of the Effectiveness of Asian Elephant Food Source Construction

Xiaoyu Guo¹, Lifan Wang², Lanxin Wang³, Xianming Guo³, Qing Tao^{2*}

¹Mengyang Management Institution of Xishuangbanna National Nature Reserve, Jinghong Yunnan

²Administration of Xishuangbanna National Nature Reserve, Jinghong Yunnan

³Research Institute of Xishuangbanna National Nature Reserve, Jinghong Yunnan

Received: Apr. 29th, 2025; accepted: Jul. 6th, 2025; published: Jul. 14th, 2025

Abstract

One of the main reasons why Asian elephants leave the forest and enter human production and

*通讯作者。

文章引用: 郭孝宇, 王利繁, 王兰新, 郭贤明, 陶庆. 亚洲象食源地建设成效分析[J]. 林业世界, 2025, 14(3): 368-375.
DOI: 10.12677/wjf.2025.143045

living areas is the lack of food in the wild. Establishing food sources for Asian elephants is one of the important ways to solve this problem. Through the trial planting of four species of plants, including *Thysanolaena maxima*, *Musa sapientum*, *Pennisetum giganteum*, and *Broussonetia papyrifera*, *Pennisetum giganteum* and *Thysanolaena maxima* grew the fastest, while *Musa sapientum* was most frequently eaten. Taking into account the growth rate and the degree of consumption, *Thysanolaena maxima* and *Pennisetum giganteum* are more suitable species, while *Broussonetia papyrifera* has the worst effect. It can only be planted in small quantities as a supplementary food source for Asian elephants during the planting process. The establishment of food sources not only provides Asian elephants with a large amount of food, but also provides other herbivorous animals with rich food, and attracts *Prionailurus bengalensis* and *Cuon alpinus*, etc., carnivorous animals, forming a better food chain, which can provide reference for further large-scale promotion.

Keywords

Asian Elephant, Food Source, Effectiveness, Xishuangbanna

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

1. 引言

亚洲象(*Elephas maximus*)是目前陆地上存在的体型最大的陆生哺乳动物之一,为我国一级重点野生动物,目前全世界的野生亚洲象数量约为 34,390~56,045 头,被世界自然保护联盟(IUCN)列为濒危物种。历史上我国的亚洲象分布面积较广,黄河流域一带均有分布[1]-[3],由于气候变化、人口增长、资源破坏、猎捕等各种原因,导致亚洲象的分布区域不断南移[1]-[6],最后退缩到了云南的西双版纳、临沧、普洱等地[7]-[10],目前仅有 300 头左右。作为陆地上最大的陆生动物之一,一头成年亚洲象每天的食物可达 150 Kg 以上[11],在食物不充足的情况下需要 10~12 Km² 才能满足一头成年象的日常所需[12]。受各种因素的影响,亚洲象野外的食物日渐不足,导致亚洲象不断走出森林,与人类争夺食物[13]-[17],人象矛盾冲突不断加剧。为缓解人象矛盾,在保护区内增加亚洲象野外食物量是一种值得进行尝试的模式,其目的是通过食物将外溢的部分亚洲象重新吸引到保护区内,使象与人的活动区域实行有效的分离,在保护区内建立亚洲象食源地是最主要的方法之一。西双版纳国家级自然保护区从 2003 年开始,就在不断尝试建立亚洲象食源地,希望通过食源地的建设来吸引更多的亚洲象在这些区域内活动,减少进入人类生产生活区域的几率,从而在一定程度上缓解日益严重的人象矛盾冲突。通过建立食源地,也取得了一定的效果[18] [19],为今后开展类似的工作可提供借鉴作用。

2. 研究区域与研究方法

2.1. 研究区域概况

西双版纳国家级自然保护区位于云南南部,总面积为 242,510 hm²,是一个以热带森林生态系统为主要保护对象的自然保护区,分布在西双版纳州两县一市范围内,由曼稿、勐养、勐仑、勐腊和尚勇 5 个片区组成。保护区内分布有雨林、季雨林、季风常绿阔叶林、热性竹林等 8 种天然植被类型。在 8 种植被类型中,季风常绿阔叶林是最主要的植被类型,分布面积最大、分布区域最广。据调查,保护区共有维管束植物 217 科 1269 属 3817 种,有国家重点保护野生植物 116 种,其中国家一级重点保护植物 6 种,

国家二级重点保护植物有 110 种；有脊椎野生动物 838 种，有国家重点保护动物 183 种，其中一级重点保护动物 40 种，二级重点保护 143 种。

西双版纳国家级自然保护区勐养片区是西双版纳亚洲象分布最为集中的区域，莲花塘区域位于勐养片区的核心区域，过去是莲花塘村的居住地，由于交通及生活不便，从 1996 年开始，该村村民陆续从该地点迁出，其生产生活用地全部变为荒草地，一度成为亚洲象活动最为频繁的区域。在缺少人为干扰的情况下，过去的生产生活用地部分被恢复成了次生林，部分区域被大量的外来入侵植物所侵占，亚洲象可食植物逐渐减少，致使亚洲象活动随之减少。为了让更多的亚洲象在这一区域内活动，需要有更多的可供其取食的植物，2020 年，在前期工作的基础上，西双版纳国家级自然保护区管护局在该地开展了食物源建设工作。种植品种主要为粽叶芦、芭蕉、巨菌草、构树。共种植各种苗木 58,000 株，其中粽叶芦 10,000 株，芭蕉 24,000 株，构树 12,000 株，巨菌草 12,000 株。

2.2. 研究方法

2.2.1. 抽样统计法

针对所种植的植物，按 30%的抽样率，采用抽样统计的方法记录每种食性植物的成活率、株高及亚洲象采食情况等(见表 1)。

Table 1. Statistical table of sampling number of different species (unit: plant)
表 1. 不同物种抽样数量统计表(单位：株)

数量种类	粽叶芦	芭蕉	构树	巨菌草
种植总数	10,000	24,000	12,000	12,000
抽样数量	3000	7200	3600	3600

2.2.2. 红外相机调查法

根据食源地建设的特点，红外相机不按照常规的公里网格布设，而是重点布设在象道、硝塘、水源地，以及其他野生动物痕迹的地方；为了避免亚洲象对红外相机的破坏，尽可能选择有一定高度的树干，安装高度不低于 300 cm，在没有合适树干的地点，将相机安装在其他固定物上，相机距离地面 40~100 cm，相机镜头基本与地面平行或者成一定角度，避免早晚的太阳光线直射相机拍摄镜头对拍摄效果产生影响，确保相机镜头拍摄视野开阔，没有遮挡，视野内没有容易晃动的枝条和草本植物等。

2.3. 数据分析

2.3.1. 对比分析

对种植植物的成活率、生长情况、取食利用情况等通过两次的实测进行对比，用于分析生长变化情况 & 亚洲象等野生食草动物对这些物种的喜好程度。

2.3.2. 相对丰富度指数分析

对于红外相机无法获取的数据，分析中只统计拍摄到能清晰识别的兽类和鸟类物种，利用兽类和鸟类图鉴来进行鉴定物种，并参考分类系统排列物种名录。为获得红外相机工作量数字化的数据资料，以“相机工作日”作为工作量的单位来进行量化，即 1 台红外相机在野外正常工作 24 h 作为 1 个相机工作日，根据此标准统计本次调查的相机工作日，总有效相机工作日为所有相机位点的红外相机正常工作累计的相机工作日。相机拍摄方式设置为 3 张连拍，无间隔，视频拍摄时长为 10 s。有效照片/视频是指拍摄到动物全貌或局部可以清晰辨认到物种的照片/视频，空拍或无法辨认的照片/视频为无效照片/视频。

同一点位 30 min 内连续拍到的同一物种作为一个独立事件[19] [20]。

物种相对丰富度指数(Relative Abundance Index, RAI)是以红外相机调查中的拍摄率为基础, 计算公式如下:

$$RAI = \frac{A_i}{N} \times 100$$

其中, 式中 A_i 代表第 i 类 ($i=1,2,\dots$) 动物独立事件照片数, N 代表独立照片总数。

3. 成效分析

3.1. 种植物种生长情况

3.1.1. 成活率

在种植后 1 个月和 3 个月时对所种植的植物成活情况按 30%的比例进行抽查。
在所种植的 4 种植物中, 粽叶芦、芭蕉、巨菌草成活率均较高, 构树成活率相对较低。因此, 粽叶芦、芭蕉和巨菌草较适合在该区域种植(见图 1)。

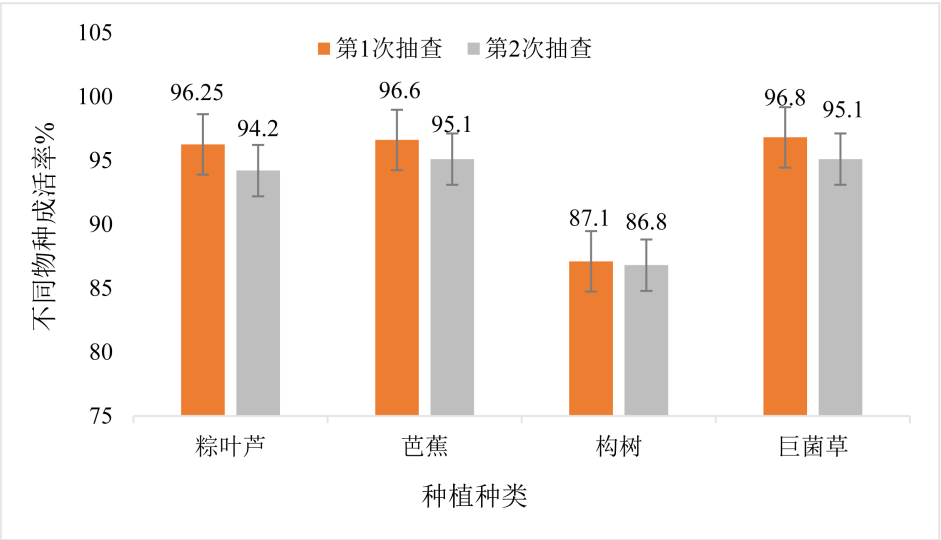


Figure 1. Survival rate of different plant species
图 1. 不同种植物种成活率统计图

3.1.2. 生长情况

生长情况主要通过株高来体现, 在种植后 1 个月和 3 个月时, 对所种植的各个物种按 30%的比例进行抽查, 用于统计其生长情况。
调查结果显示, 所种植的 4 种植物高度都有一定的增长, 生长情况最好的是巨菌草, 种植后三个月平均株高已达到 130.5 cm, 其次是粽叶芦, 为 86.03 cm, 增长速度最慢的是芭蕉, 为 79.27 cm (见图 2)。

3.1.3. 取食情况

主要是通过取食痕迹来进行统计, 分别在种植后 1 个月、3 个月和 12 个月进行统计(见图 3)。
从抽样统计结果来看, 所种植的 4 个物种均被亚洲象所取食, 但取食程度有较大的差异, 种植一个月后, 芭蕉和粽叶芦取食比例最高, 分别达到了 35.3%和 33.4%, 构树的取食最差, 仅为 11.4%, 3 个月调查时, 所有物种的取食比例均有一定程度的下降, 主要原因是这个时间段正值西双版纳的雨季, 野外

其他区域可食用的植物相对较多,因此减少了在这一区域内活动的时间。12个月时,所种植的芭蕉已全部被取食,只可见偶尔从取食后未完全死亡的植株基部重新萌发的新植株。粽叶芦和巨菌草被取食比例分别是86.4%和73.4%,取食比例最低的是构树,为33.5%。

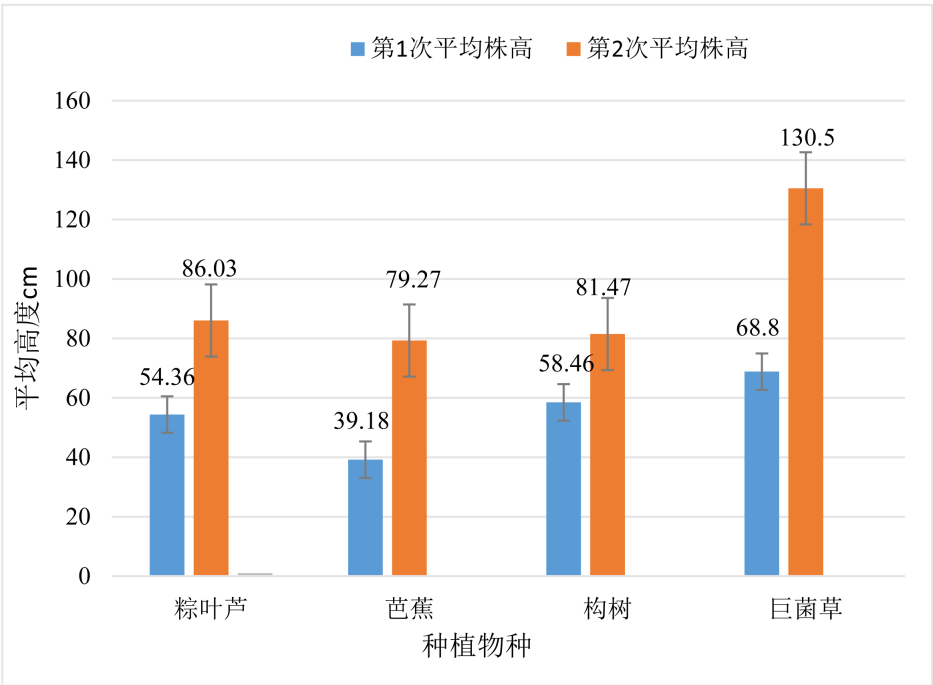


Figure 2. Statistical chart of growth of different plant species
图 2. 不同种植物种生长情况统计图

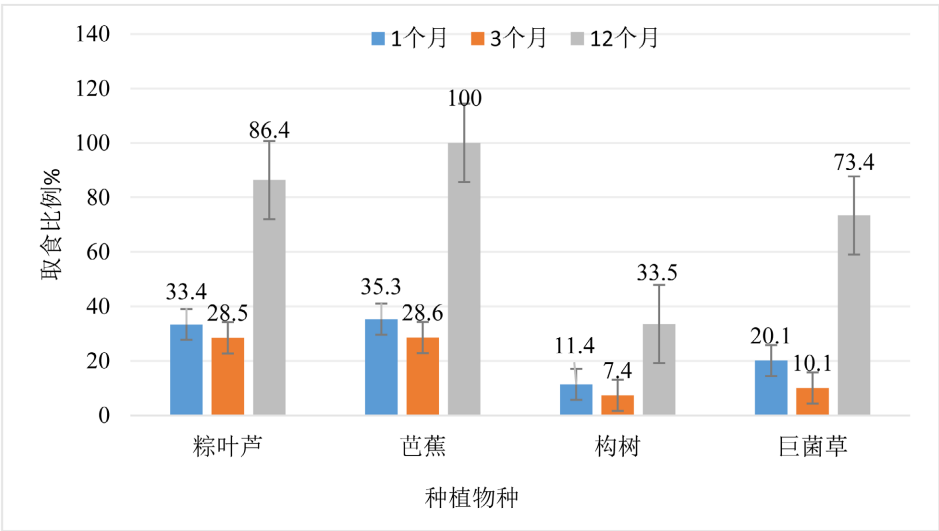


Figure 3. Statistics of feeding situation of different plant species
图 3. 不同种植物种取食情况统计图

3.2. 野生动物活动情况

主要采用在食源地内及周边区域安装红外相机的方式进行,共安装相机10台,收回8台,被亚洲象

损坏 2 台。经统计, 共有 1028 个相机工作日, 共拍摄照片(视频) 8268 张/段, 其中有效照片/视频 914 张/段, 占总数的 11.05%, 无效照片/视频 7354 张/段, 占总数的 88.95% (见表 2)。

Table 2. Wildlife relative abundance index

表 2. 野生动物相对丰富度指数

种类	拉丁名	独立事件	相对丰富度指数
赤鹿	<i>Muntiacus muntjak</i>	314	34.35
野猪	<i>Sus scrofa</i>	206	22.54
亚洲象	<i>Elephas maximus</i>	138	15.10
中华豪猪	<i>Hystrix brachyura</i>	106	11.60
食蟹獾	<i>Herpestes urva</i>	37	4.05
水鹿	<i>Rusa unicolor</i>	34	3.72
白鹇	<i>Lophura nycthemera</i>	32	3.50
红原鸡	<i>Gallus gallus</i>	17	1.86
豹猫	<i>Prionailurus bengalensis</i>	12	1.31
猕猴	<i>Macaca mulatta</i>	6	0.66
圆鼻巨蜥	<i>Varanus salvator</i>	4	0.44
小灵猫	<i>Viverricula indica</i>	3	0.33
黑熊	<i>Ursus thibetanus</i>	2	0.22
豺	<i>Cuon alpinus</i>	2	0.22
凤头鹰	<i>Accipiter trivirgatus</i>	1	0.11

从表中可以看出, 相对丰富度指数最高的是赤鹿, 其次是野猪, 第三是亚洲象, 因此可以说明在亚洲象食源地建成后, 赤鹿、亚洲象等食草动物在这一区域内的活动频次较高。

4. 结论与讨论

4.1. 结论

4.1.1. 物种选择

建立亚洲象食源地的目标是为亚洲象及其他食草野生动物提供更多、更优质的食物来源, 使亚洲象能远离村寨的区域活动, 在种植的 4 个物种中, 粽叶芦和巨菌草生长速度较其他两个物种快, 芭蕉和粽叶芦的被取食的程度最高, 芭蕉的被取食率在后期监测中可高达 100%, 粽叶芦也达到了 86.4%, 巨菌草的被取食率为 73.4%。构树作为 4 个物种中唯一的乔木树种, 取食率最低, 仅为 33.5%。

从 4 个物种的生长特性来看, 粽叶芦和巨菌草均属于丛生植物, 萌生性强, 地上部分被取食后能很快从基部萌生出大量的新植株, 芭蕉则主要是以单株的形式生长, 虽然被取食程度最高, 但在未长成较大的植株时, 若被野生动物取食, 往往容易连根拔起, 无法再次萌发生长。构树作为一种乔木树种, 虽然也是亚洲象的食物之一, 但被取食程度低, 无法为亚洲象提供大量的食物来源, 而且一旦长成高大的植株后, 亚洲象则难以取食, 因此必须经常进行复杂化处理, 才能被亚洲象所利用。

在食源地种植中,在立地条件适宜的情况下,粽叶芦、巨菌草可作为首选品种,芭蕉次之,构树作为一种补充食物种类,可根据需要适量种植,不宜大面积种植。

4.1.2. 对亚洲象等野生动物的吸引作用

食源地建设为食草动物提供了丰富的食物来源,不仅吸引了亚洲象在这一区域内活动,其他食草动物,如赤鹿、中华豪猪、水鹿等,在食源地内活动较为频繁。除食草动物外,豹猫、豺等顶级食肉动物也有一定程度的活动。因此,开展亚洲象食源地建设,具有较好的吸引野生动物的效果。

4.2. 讨论

4.2.1. 开展食源地建设的局限性

开展亚洲象食源地建设的目的是尽可能多地吸引亚洲象及其他野生动物在这一区域内活动,减少人类生产生活区域的几率,要达到这一目的,就需要有更多、更大面积的区域用来开展这一工作。由于目前所开展的工作还带有一定的试验性,难以大面积地推广。同时因为所开展工作区域的面积相对较小,难以种植更多的亚洲象食性植物来进行试验,从更多的物种中选出亚洲象或其他野生食草动物喜食的植物,以及把食源地建成品种多样、食物数量丰富的野生动物家园。

4.2.2. 竞争性差

食源地范围内除所种植的物种外,还有很多长期生长在这个区域内的其他植物,人工种植的物种在与野生植物竞争生长时处于弱势,尤其是一些外来入侵植物,对所种植的物种会造成较大的影响,在缺少人工管理的前提下,部分所种植物种的死亡率较高。亚洲象食源地主要建设在远离村寨的区域,投入大量的人工进行管理,一是成本高,二是大量的人为活动会加大对野生动物的影响。

5. 总结

为亚洲象营造一个良好的栖息环境是一项长期的工作,只有通过不断的尝试,才能寻找到更合适且可行的方法。目前研究人员虽然对食源地的建设模式进行了一定的研究与分析[18]-[21],但亚洲象作为陆地上最大的动物之一,野外需要有足够的栖息环境和食物才能让其能很好地生存下去。食物源基地建设作为一种野外食物的补充模式在这一方面能起到较好的促进作用,同时也能为其他有类似需求的动物提供借鉴作用。

致 谢

本研究的野外数据采集、数据整理分析,得到了云南大学陈明勇教授团队的大力支持,并提供了部分调查与监测数据,在此表示感谢。

基金项目

2020 年第二批中央财政林业改革发展资金。

参考文献

- [1] 文焕然,何业恒,江应樑,等. 历史时期中国野象的初步研究[J]. 思想战线, 1979(6): 43-57.
- [2] 文焕然. 再探历史时期的中国野象分布[J]. 思想战线, 1990(5): 86-91.
- [3] 孙刚,许青,金昆,等. 野象在中国的历史性消退及与人口压力关系的初步研究[J]. 东北林业大学学报, 1998, 26(4): 47-50.
- [4] 何兆雄. 中国野象南移与森林破坏[J]. 生态学杂志, 1984, 3(5): 48-51, 58.
- [5] 许再富. 历史上向“天朝”上贡对滇南犀牛灭绝和亚洲象濒危过程的影响[J]. 生物多样性, 2000, 8(1): 112-119.

- [6] 曾昭璇. 试论珠江三角洲地区象、鳄、孔雀灭绝时期[J]. 华南师院学报(自然科学版), 1980(1): 173-184.
- [7] 吴金亮, 江望高, 胡健生, 等. 近 40 年来亚洲象在西双版纳的分布变迁[J]. 野生动物, 1999, 29(3): 8-9.
- [8] Zhang, L. (2007) Current Conservation Status and Research Progress on Asian Elephants in China. *Gajah*, 27, 35-41.
- [9] Zhang, L., Ma, L. and Feng, L. (2006) New Challenges Facing Traditional Nature Reserves: Asian Elephant (*Elephas maximus*) Conservation in China. *Integrative Zoology*, 1, 179-187. <https://doi.org/10.1111/j.1749-4877.2006.00031.x>
- [10] 陈明勇, 主编. 中国亚洲象保护廊道研究[M]. 昆明: 云南科学技术出版社, 2010.
- [11] 陈明勇, 吴兆录, 董永华, 等. 中国亚洲象研究[M]. 北京: 科学出版社, 2006: 28-81.
- [12] 许再富. 亚洲象与竹/蕉分布隔离的生态效果及其保护对策探讨[J]. 生态学杂志, 2004, 23(4): 131-134.
- [13] Sukumar, R. (1990) Ecology of the Asian Elephant in Southern India. II. Feeding Habits and Crop Raiding Patterns. *Journal of Tropical Ecology*, 6, 33-53. <https://doi.org/10.1017/s0266467400004004>
- [14] Sukumar, R. (1991) The Management of Large Mammals in Relation to Male Strategies and Conflict with People. *Biological Conservation*, 55, 93-102. [https://doi.org/10.1016/0006-3207\(91\)90007-v](https://doi.org/10.1016/0006-3207(91)90007-v)
- [15] Zhang, L. and Wang, N. (2003) An Initial Study on Habitat Conservation of Asian Elephant (*Elephas maximus*), with a Focus on Human Elephant Conflict in Simao, China. *Biological Conservation*, 112, 453-459. [https://doi.org/10.1016/s0006-3207\(02\)00335-x](https://doi.org/10.1016/s0006-3207(02)00335-x)
- [16] 阎济华. 中国野生动物栖息地破碎化严重[J]. 生态经济, 2015, 31(10): 10-13.
- [17] 赵鲁安, 姜明兴. 谈人为干扰对大型草食性野生动物的影响[J]. 防护林科技, 2014(3): 91-92.
- [18] 郭贤明, 何馨成, 王兰新, 等. 西双版纳亚洲象食物源基地对缓解人象冲突的效应[J]. 生态学杂志, 2012, 31(12): 3133-3137.
- [19] 李晟, 王大军, 卜红亮, 等. 四川省老河沟自然保护区兽类多样性红外相机调查[J]. 兽类学报, 2016, 36(3): 282-291.
- [20] 汤小明, 张德怀, 马志红, 等. 北京雾灵山自然保护区冬春季地面活动鸟兽红外相机初步调查[J]. 动物学杂志, 2016, 51(5): 751-760.
- [21] 李中员. 亚洲象食物源基地建设对缓解人象冲突的作用[J]. 林业调查规划, 2012, 37(5): 81-84.