

亚洲象对人工硝塘利用情况的初步研究

苏锐¹, 邓云^{2,3}, 袁盛东^{2,3}

(1. 勐海县林业和草原局, 云南 勐海 666200;

2. 中国科学院西双版纳热带植物园, 云南 勐腊 666303;

3. 云南西双版纳森林生态系统国家野外科学观测研究站, 云南 勐腊 666303;)

摘要: 硝塘作为亚洲象在野外环境中获取盐分的重要场所, 对亚洲象的生存具有重要意义。2019年6月—2020年8月, 利用红外相机对人工硝塘监测, 结果显示: 包括亚洲象在内的多种动物到访人工硝塘; 亚洲象到访人工硝塘的有效次数为20次, 利用1至4号人工硝塘的频次依次为1次、0次、9次和10次, 主要时间段为2:00–9:00和16:00–22:00; 亚洲象到访人工硝塘的总时长为246min, 其中群象到访时间为108min (平均到访时间为21.6min), 雄象到访时长为138min (平均到访时间为9.2min)。群象在人工硝塘的平均停留时间更长, 可能雌性个体在繁殖和哺育期需要补充更多的盐分和矿物质; 受人类活动的影响, 亚洲象在人工硝塘的活动主要集中在晨昏时段; 人工硝塘在一定程度上能够作为天然硝塘的补充。在开展实际的保护工作中, 人工硝塘的选址是野生动物能否利用人工硝塘的关键, 建议结合野生动物的栖息地、食源、水源等生存必备要素来选址。

关键词: 亚洲象; 人工硝塘; 活动; 西双版纳勐海县勐阿镇

A preliminary study on the utilization of artificial saltpetre ponds by the Asian elephant

SU Rui¹, DENG Yun^{2,3}, YUAN Sheng-dong^{2,3}

(1. Forestry and Grassland Bureau of Menghai County, Menghai 666200, Yunnan, China;

2. CAS Key Laboratory of Tropical Forest Ecology, Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, Mengla 666303, Yunnan, China; 3. National Forest Ecosystem Research Station at Xishuangbanna,

Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, Mengla 666303, Yunnan, China;)

Abstract: As an important place for Asian elephants to obtain salt in the wild environment, saltpetre ponds are of great significance to the survival of Asian elephants. From June 2019 to August 2020, we used infrared camera to monitor the artificial saltpetre pond. Monitoring results show that: many animals visited the artificial saltpetre ponds including Asian elephants. Asian elephants visited the artificial saltpetre ponds 20 times. The number of visits to No. 1 to No. 4 saltpetre ponds was 1, 0, 9 and 10 times respectively. The main time periods for Asian elephants in artificial pond were 2:00–9:00 and 16:00–22:00. The total visiting time of Asian elephants was 246min, the total visiting time of group elephants was 108min and male elephants was 138min. The average visiting time of group elephants was 21.6min and male elephants was 9.2min. The average residence time of the group elephants

收稿日期: 2021-12-06

作者简介: 苏锐, 男, 工程师, 主要从事野生动植物保护与管理工作。

基金项目: 北京市企业家环保基金会 阿拉善SEE西南项目中心 (Y9HX021B01)

was longer in the artificial saltpetre ponds, which may be due to the females' need to supplement more salt and minerals during the breeding and feeding periods. The activities of Asian elephants in the artificial pond are mainly concentrated in the morning and dusk period, which is related to the influence of human activities. Artificial saltpetre pond can supplement natural nitrate pond to some extent. In the actual protection work, the location of artificial saltpetre pond is the key to wildlife utilization, which should be combined with habitat, food source, water source.

Keywords: Asian elephant; artificial saltpetre ponds; activity; Menga Town, Menghai County, Xishuangbanna

野生动物通过天然硝塘获取食物中匮乏的矿物质元素,来补充自身生理代谢损失和维持体内生理平衡^[1-3],这一现象在食草动物中尤其明显,比如非洲象(*Loxodonta africana*)^[4]、驼鹿(*Alces americanus*)^[5]、梅花鹿(*Cervus nippon*)^[6]、羚牛(*Budorcas taxicolor*)^[2]、麋鹿(*Cervus elaphus*)^[7]、山地大猩猩(*Gorilla beringei*)^[8]等。目前主要的研究大多是关注食草动物舔盐行为的季节特征^[9-11],并推断主要影响因素是季节性食物化学成分的变化,导致某些元素的过多消耗;以及不同的生命阶段对常量元素和微量元素的需求不同^[6]。

亚洲象(*Elephas maximus*)是现存最大的陆生哺乳动物之一,国家Ⅰ级重点保护动物,被世界自然保护联盟(IUCN)列为濒危物种(EN)。我国野生亚洲象种群数量约为293头,种群呈增长趋势,主要分布于云南省西双版纳傣族自治州、普洱市和临沧市^[12]。硝塘作为亚洲象在野外环境中获取盐分的重要场所,对亚洲象的生境选择具有重要意义^[13]。天然硝塘在自然环境中稀少、大小不一且分布不均,导致天然硝塘易受外界因素(如:干旱、自然填埋、土地开发利用等)的影响。为了填补数量稀少的天然硝塘给野生动物带来的不利影响,建立人工硝塘逐渐成为野生动物保护中的重要手段^{[6][14]}。分析了亚洲象对人工硝塘的利用频次、群体结构、到访时间等,探讨人工硝塘是否具有为亚洲象等野生动物提供人工盐分及矿物质的作用,为保护部门在野生动物保护工作中提供人工硝塘建设的依据和指导建议。

1 研究地点

勐阿镇(东经100°11'35"-100°34'40",北纬22°04'49"-22°18'57')位于云南省西双版纳傣族自治州勐海县北部,东北连景洪市,东南连勐宋乡,南邻勐海镇,西接勐满镇,西北与澜沧县交界,北依勐往乡。镇政府距勐海县城30公里。全镇辖区总

面积538.77平方公里,其中山区330.77平方公里,坝区208平方公里。辖曼迈、嘎赛、南朗河、勐康、纳京、纳丙、贺建7个行政村,59个自然村71个村民小组。勐阿镇是勐海县唯一以拉祜族为主的乡镇,境内山高谷深,河谷交错纵横,山坝相间,地形复杂,是勐海县的主要林区之一。气候多样,属东南亚热带气候,坝子年平均气温18.5℃。

2019年,西双版纳傣族自治州勐海县林业和草原局在勐海县勐阿镇辖区的国有林区内建设4个人工硝塘(图1),每个人工硝塘的面积约为5m×5m,每隔2月对人工硝塘进行维护管理和定量盐分补充(表1)。为确保常年有水注入人工硝塘,同时考虑到雨季雨水对人工硝塘的冲刷,在人工硝塘的选址时均为沟谷平缓且略与溪水主流处相隔。

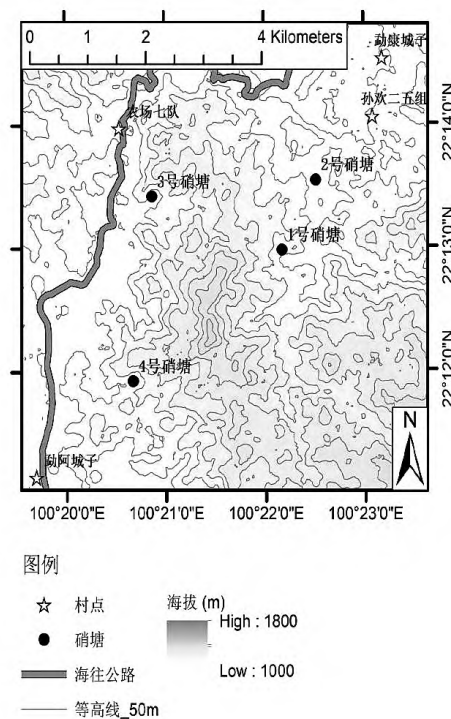


图1 人工硝塘建设位置示意图
Figure 1. Schematic diagram of artificial saltpetre pond construction location

表 1 人工硝塘基础背景信息
Table 1. Basic background information of artificial saltpetre pond

背景信息 人工硝塘编号	1 号	2 号	3 号	4 号
坐标位点 (GPS)	N:22.21598° E:100.37020°	N:22.22160° E:100.37380°	N:22.22351° E:100.34933°	N:22.19874° E:100.34580°
海拔 (H)	1119m	1075m	1096m	1128m
植被信息	次生林内	次生林边缘	次生林边缘	次生林边缘
地形条件	平缓 (<5°)	平缓 (<5°)	平缓 (<5°)	平缓 (<5°)
水源	良好	一般	良好	一般
总投放食盐次数	7 次	7 次	7 次	7 次
每次投放食盐数量	3–5kg	3–5kg	3–5kg	3–5kg

2 研究方法

2019 年 6 月至 2020 年 8 月, 通过布设 4 台红外相机 (型号: 猎科 6511) 监测每个硝塘区域亚洲象的活动情况, 红外相机有效工作日为 780 天, 共获取照片 10,154 张。红外相机布设于离地 100 ~ 200 cm (视具体地形而定) 的树干上, 采取 24 小时监测模式, 统一设置拍摄模式、日期、灵敏度、拍摄间隔等, 拍摄时间间隔 1 秒, 连续拍摄 3 张。

每 2 个月对红外相机进行数据收集和维修, 并利用 Bio-Photo V2.1 提取和整理红外相机拍摄时间、日期、有效工作日、物种名、个体数量、性别等信息, 并将照片归类为工作人员、非工作人员、无效照片、兽类和鸟类。利用 EXCEL 等分析软件对红外相机收集到的照片信息进行分析处理。

将亚洲象在同一硝塘区域活动 30 min 内拍摄的照片计为 1 次有效的活动事件^[15]。根据亚洲象的外形鉴别特征 (是否具有象牙), 将活动于人工硝塘的亚洲象分为雄象和群象。

3 研究结果

3.1 红外相机照片数

利用红外相机有效工作日为 780 天, 共获取照片 10,154 张, 按照照片拍摄内容归类统计依次为, 非工作人员照片 5,434 张 (占比 53.52%); 空拍无效照片 3,281 张 (占比 32.31%); 兽类照片 1,013 张 (占比 9.98%), 其中拍摄到亚洲象照片 632 张, 家畜 (黄牛) 381 张 (最大群数量为 19 头); 工作人员照片 374 张 (占比 3.68%); 鸟类照片 52 张 (占比 0.51%)。

3.2 亚洲象在人工硝塘区域活动的频次

红外相机在人工硝塘区域的监测结果显示, 亚洲象在人工硝塘区域活动的独立有效次数为 20 次, 雄象在人工硝塘活动次数比群象多。其中, 群象独立有效次数为 5 次, 雄象独立有效次数为 15 次 (1 头雄象为 7 次, 2 头雄象为 8 次)。亚洲象到访 3 号、4 号人工硝塘最为频繁, 分别为 9 次和 10 次, 到访 1 号人工硝塘仅为 1 次, 未监测到亚洲象到访 2 号人工硝塘 (家畜到访 1 号、2 号硝塘次数分别为 5 次和 4 次)。亚洲象到访人工硝塘活动的时间为 2020 年 3 月、4 月、5 月、6 月, 每月的活动次数分别为 4 次、6 次、8 次和 2 次, 群象只在 2020 年 4 月多次利用人工硝塘, 雄性则在多个月份多次利用人工硝塘 (图 2)。

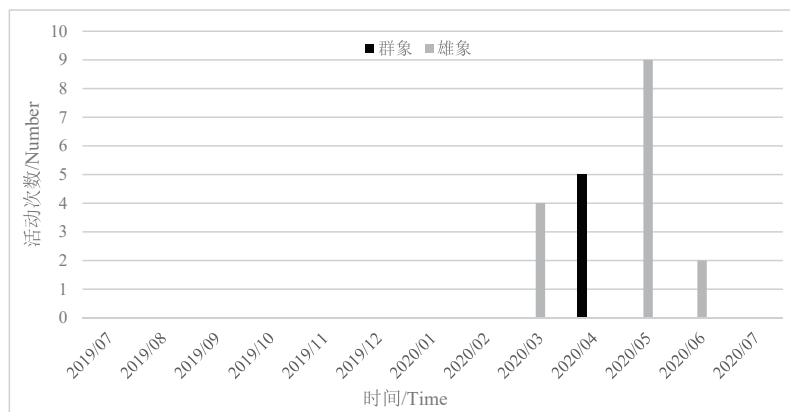


图 2 亚洲象在人工硝塘的月活动次数
Figure 2. Monthly activity of Asian elephants in artificial saltpetre ponds

3.3 亚洲象在人工硝塘区域活动时间和节律

红外相机在人工硝塘区域的监测结果显示, 亚洲象利用人工硝塘的主要活动时间段为 2:00–9:00 和 16:00–22:00, 其中群象的活动时间主要集中在凌晨时段, 雄象的活动时间主要在清晨和黄昏两

个时段(图 3)。亚洲象到访人工硝塘的总时长为 246min, 群象到访时间为 108min, 平均到访时间为 21.6min, 雄象到访时长为 138min, 平均到访时间为 9.2min(表 2), 群象对人工硝塘的平均利用时间明显高于雄象。

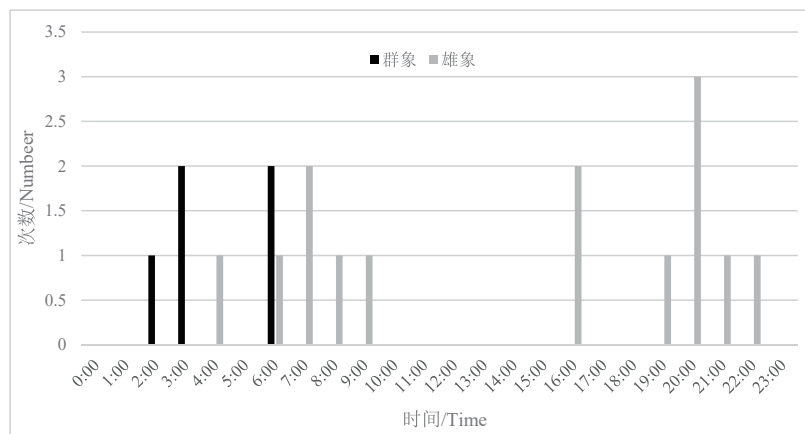


图 3 亚洲象在人工硝塘活动的日节律

Figure 3. Diurnal rhythm of Asian elephant activity in a artificial saltpetre pond

表 2 亚洲象到访人工硝塘的停留时间

Table 2. Stayed time of Asian elephants visiting artificial saltpetre pond

利用人工硝塘情况对象	群象	雄象
总停留时间 (min)	108	138
最短停留时间 (min)	1	1
最长停留时间 (min)	30	27
平均停留时间 (min)	21.6	9.2

4 讨论

2019 年 6 月至 2020 年 8 月期间, 亚洲象对不同区域硝塘的利用情况不同, 重复利用 3 号、4 号人工硝塘, 而对 1 号、2 号人工硝塘利用频次极低或不利用, 除了监测到亚洲象利用人工硝塘外, 家畜(黄牛)及其他野生动物也到访人工硝塘, 其中家畜到访 1 号、2 号人工硝塘有效次数分别为 5 次和 4 次, 未到访 3 号、4 号硝塘。表明人工硝塘能够为多种动物提供盐分和矿物质的同时, 也可能存在不同物种间的相互影响^[18], 可能与家畜之间也存在一定的影响。因此, 今后在人工硝塘的建设过程中, 应结合栖息地、食源、水源等野生动物生存必备要素, 来考虑人工硝塘位置的选址, 还应考虑避免家畜与野生动物共用同域的人工硝塘, 造成家畜与野生动物之间的冲突与疾病传播。

利用红外相机对人工硝塘监测发现, 亚洲象的群象(含幼体)和雄性都多次到访人工硝塘, 表明人工硝塘具有为亚洲象补充所需盐分和矿物质的功能^[16], 并且携带幼体的群象在人工硝塘平均停留时间要比雄象平均停留长, 可能雌性个体在繁殖和哺育幼崽时期需要补充更多的盐分和矿物质^[16、17]。

亚洲象在长期人类活动干扰下形成了日落而出、日出而息的行为^[19-21], 亚洲象到访人工硝塘区域的时间与群体结构相关, 可能与护幼行为有关, 群象更倾向于凌晨时段利用人工硝塘, 而雄象的活动则与长期形成的活动规律相吻合。受人类活动干扰明显(红外相机拍摄到人类活动占比为 57.20%), 人工硝塘投入使用初期(2019 年 6 月–2020 年 2 月)未监测到亚洲象在人工硝塘区域活动, 也表明新建设的人工硝塘需要亚洲象在活动过程不断探索后才能被发现和利用。亚洲象对人工硝塘的利用是否具有季节性和周期性, 仍需开展长期监测工作才能得出结论。

硝塘作为亚洲象在野外环境中获取盐分的重要场所, 对亚洲象的生存具有重要意义^[13], 而天然硝塘在自然环境中稀少、大小不一且分布不均, 天然硝塘受外界因素(如: 干旱、自然填埋、土地开发利用等)影响时, 人工硝塘在一定程度上能够作为天然硝塘消失后的补充。

人工硝塘是人为建设形成的硝塘, 与天然硝塘存在一定差异, 应该关注两者之间盐分和矿物质的

差别。本研究选取的天然硝塘受气候的影响,导致天然硝塘区域缺水,未监测到野生动物在选取的天然硝塘区域活动,因此未做亚洲象在天然硝塘区域活动的分析比较。

致谢:开展野外工作时得到李金龙、岩糯罕、张德林等人的帮助,以及勐海县林业和草原局工作人员的大力支持和帮助,在此一并致谢。

参考文献

- [1] Denton D A. The hunger for salt [M]. Springer Verlag, Berlin. 1982.
- [2] 曾治高, 宋延龄. 秦岭羚牛的舔盐习性[J]. 动物学杂志. 1998 (3): 31-34.
- [3] Kreulen D A. Lick use by large herbivores: a review of benefits and banes of soil consumption [J]. Mammal Review. 2008 (3): 107-123.
- [4] Hold , R M, Dudley J P and McDowell L R. Geophagy in the African elephant in relation to availability of dietary sodium [J]. Mammal. 2002 (83): 652-664.
- [5] Risenhoover K L, and Peterson R O. Mineral licks as a sodium source for Isle Royale moose [J]. Oecologia. 1986: 121-126.
- [6] Ping X, Li C, Jiang Z et al.,. Sexual difference in seasonal patterns of salt lick use by south China sika deer *Cervus nippon* [J]. Mammalian Biology. 2011 (2): 196-200.
- [7] Ayotte J B, Parker K L, Arocena J M et al.,. Chemical composition of lick soils: functions of soil ingestion by four ungulate species [J]. Journal of Mammalogy. 2006 (5): 878-888.
- [8] Rothman J M, Vansoest P J and Pell A N. Decaying wood is a sodium source for mountain gorillas [J]. Biology Letters. 2006 (2): 321-324.
- [9] Atwood T C, Weeks H P. Sex-and age-specific patterns of mineral lick use by white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) [J]. The American Midland Naturalist. 2002: 289-296.
- [10] Montenegro O L. Natural Licks at Keystone Resources for Wildlife and People in Amazonia [D]. University of Florida, USA. 2004.
- [11] 王盼, 刘明冲, 罗欢等. 水鹿的舔盐活动模式呈现性别和季节差异 [J]. 兽类学报. 2020 (01): 13-18.
- [12] 王智红, 陈飞, 杨子诚等. 中国亚洲象研究现状与展望 [J]. 林业建设. 2021 (01): 6-11.
- [13] 张恒振, 王智红, 吕婷等. 云南省勐海至孟连高速公路对亚洲象及其栖息地的潜在影响分析 [J]. 野生动物学报. 2021 (02): 306-317.
- [14] 官天培, 龚明昊, 胡婧等. 小鹿秋季利用人工盐场的节律 [J]. 动物学杂志. 2015 (2): 169-175.
- [15] O' Brien T G, Kinnaid M F and Wibisono H T. Crouching tigers, hidden prey: Sumatran tiger and prey populations in a tropical forest landscape [J]. Animal Conservation. 2003 (6): 131-139.
- [16] Matsubayashi H, Lagan P, Majalap N et al.,. Importance of natural licks for the mammals in Bornean inland tropical rain forests [J]. Ecological Research. 2007b (22): 742-748.
- [17] Kovacs C S. Calcium and bone metabolism during pregnancy and lactation [J]. Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism. 2001 (6): 2344-2348.
- [18] Piccione G, Giannetto C, Casella S et al.,. Circadian activity rhythm in sheep and goats housed in stable conditions [J]. Folia Biologica. 2008 (34): 133-137.
- [19] Sukumar R. Ecology of the Asian elephant in southern India. I. Movement and habitat utilization patterns [J]. Journal of Tropical Ecology. 1989 (1): 1-18.
- [20] Zhang L, Wang N. An initial study on habitat conservation of Asian elephant (*Elephas Maximus*), with a focus on human elephant conflict in Simao, China [J]. Biological Conservation. 2003 (3): 453-459.
- [21] 国艳莉, 张立, 董永华. 西双版纳野生亚洲象的觅食行为 [J]. 兽类学报. 2006 (01): 54-58.