

内蒙古达赉湖自然保护区狼捕食家畜初报

原宝东 张洪海* 包黎明 窦华山

(曲阜师范大学生命科学学院 曲阜 273165; 达赉湖国家级自然保护区管理局 海拉尔 021000)

摘要: 2004年7月至2007年1月在内蒙古达赉湖国家级自然保护区,通过跟踪调查搜集到狼(*Canis lupus*)捕食家畜的数据,共计95起捕食事件,425(头只)家畜遭到捕食,折合人民币186 575.00元。这些数据包括:捕食事件发生的时间,被捕食家畜的数量、类型、年龄,狼痕迹照片和捕食点的GPS数据。运用Mann-Whitney *U* 检验对数据的差异性进行了检验;对捕食点的空间属性进行了量化,用多个生态因子对其进行了描述;运用主成分分析(PCA)分析了多因子中的主要成分。结果表明,在达赉湖狼主要捕食顺序是:羊(绵羊和山羊)、牛、马,骆驼和驴很少捕食,对羊存在偏好,被捕食个体年龄没有偏好。捕食的数目存在偏差,存在明显的机会性,捕食事件多发生在9月至次年2月的冰冻期。影响捕食地的生态变量重要性排序为:人为干扰距离、生境类型、猎物种类、卧息地距离、隐蔽度、水源距离、捕食季节、捕食数量、围栏距离9个生态指标。对这些生态因子的分析表明:前三个特征值的累计贡献率已达到81.544%,可以较好地反映捕食地的生境特征,影响狼捕食家畜的前三位主要因子是隐蔽度、人为干扰距离和水源距离,而与猎物种类相关不大。评价影响狼对家畜捕食的主要因素:人口的剧增使得野生动物的栖息地减少,过度放牧使得草场退化,是导致狼捕食家畜的重要原因;野外有蹄类的匮乏是导致狼捕食家畜的主要原因。建议改变目前的放牧方式,加强对家畜的看护,重新引入当地的一些原生物种,补充狼的自然食物,以缓解狼对家畜的捕食。

关键词: 狼; 捕食; 家畜; PCA; GPS

中图分类号: Q958 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263(2008)03-81-06

Wolf Predation on Livestock in Dalai Lake Nature Reserve Inner Mongolia

YUAN Bao-Dong ZHANG Hong-Hai* BAO Li-Ming DOU Hua-Shan

(College of Life Science, Qufu Normal University, Qufu 273165; Dalai Lake National Nature Reserve, Hailar 021000, China)

Abstract: We examined predation on livestock of wolf (*Canis lupus*) by both field survey and resident interview method in Dalai Lake Nature Reserve, Inner-Mongolia, China, from Jul 2004 to Jan 2007. Totally 95 predation were claimed by the residents, in which total of 425 livestock were killed. The residents lost 186 575.00 RMB at least from those predations. We record the date of killing, species and number of killing, age of victim, location of killing. We analyzed 9 variables by GIS technique and tested the significance of difference between those variables by Mann-Whitney *U* test. PCA method was employed to identify the principal components among the 9 variables. Results showed that sheep, cattle and horses were the main species of livestock that wolf preyed on, 94.16% of the victims were sheep. Camel and donkey were casually predated. Most predation occurred during the frozen season (Sep - Feb, 89.74%). Location of predation was influence in the order of importance by human disturbance, habitat type,

基金项目 国家自然科学基金项目(No. 30370218),教育部新世纪优秀人才支持计划项目(No. NCET-07-0507),山东省优秀中青年科学家奖励基金项目(No. 2005BS02005);

*通讯作者, E-mail: zhanghonghai67@126.com;

第一作者介绍 原宝东,男,硕士研究生;研究方向:动物生态与管理; E-mail: yuanbao365@163.com.

收稿日期: 2007-10-16, **修回日期:** 2008-01-09

livestock species, distance to rest site, sheltering class, distance to water source, season, number of killed, distance to stockade. Result of principal components analysis (PCA) showed that the first 3 principal components explained 81.544% of the total variance among all predation habitat variables. According to absolute value of coefficient, the 3 components were classified separately as sheltering class factor, disturbance factor and water factor. Sheltering class factor is the chief factor influencing the location of predation. Shortage of prey is key reason of killing on livestock.

Key words: Wolf (*Canis lupus*); Predation; Livestock conflict; PCA; GPS

狼 (*Canis lupus*) 是一种肉食性的犬科 (Canine) 犬属 (*Canis*) 动物,除沙漠和热带雨林之外的地区均有分布。在我国曾一度分布于除海南省、南中国海诸岛屿以及台湾省外的地区^[1]。但由于人为捕杀和生境破坏,使得狼的数量减少,现仅分布于人口较为稀少的内蒙古、新疆、青海、西藏等地区^[2]。在内蒙古达赉湖国家级自然保护区 (117°03'42.3" ~ 117°10'13.5" E, 48°38'13.2" ~ 48°44'33.7" N),狼捕食家畜已经成为影响当地畜牧业发展的问题。自 2004 年 7 月至 2007 年 1 月通过跟踪调查,我们在内蒙古达赉湖国家级自然保护区搜集到狼捕食家畜数据,这些数据包括:捕食事件发生的时间,被捕食家畜的数量、类型、年龄,狼痕迹照片和捕食点的 GPS 数据。

1 研究地点与方法

1.1 研究地点 达赉湖国家级自然保护区,位于内蒙古自治区东北部,呼伦贝尔盟西部,北邻俄罗斯联邦,南与蒙古国相接,处于中、蒙、俄三国边境交界处。保护区总面积 740 000 hm²。该地区属于湖滨冲积平原,属中温带大陆型气候,干燥,少雨多风^[3]。植被类型主要有草甸草原、干草原、沙生植被、盐生植被、草甸植被、沼泽植被等。管辖区内主要兽类有狼、貉 (*Nyctereutes procyonoides*)、赤狐 (*Vulpes vulpes*)、沙狐 (*V. corsac*)、蒙古兔 (*Lepus tolai*)、达乌尔黄鼠 (*Spermophilus dauricus*) 等。鸟类主要有黑鹳 (*Ciconia nigra*)、白头鹤 (*Grus monaca*)、丹顶鹤 (*G. japonensis*)、大鸨 (*Otis tarda*) 等。曾一度作为狼的重要食物的黄羊 (*Procapra gutturosa*)、旱獭 (*Marmota sibirica*) 几乎已绝迹。只有在呼伦沟管护区 120 000 hm² 范围内还残存有少量半散

放的野生黄羊种群,数量为 (11 ± 3) 只。羊 (绵羊和山羊)、牛、马等家畜成为狼的主要食物,狼捕食家畜时有发生,造成人狼矛盾激化。3 个保护站 (呼伦沟、嘎达拉白辛、拴马桩) 所辖范围内共有居民 160 余户,其中近 140 户以放牧为业,其余以打鱼为生。

1.2 研究方法 主要采取野外足迹跟踪法和民访法。通过足迹跟踪法确定狼的种群数量、活动范围,根据食痕和粪便判断食物的种类,然后通过走访牧民的方式收集牲畜饲养状况和狼捕杀家畜的数据。对捕食地的 9 个生态因子变量:人为干扰距离、生境类型、猎物种类、卧息地距离、隐蔽度、水源距离、捕食季节离、捕食数量、围栏距离数据进行收集,用主成分分析法对所测定的影响狼对家畜捕食的因子进行处理分析。9 个生境因子的选取、划分和测定方法参照文献^[4],不再赘述。

1.3 数据处理

1.3.1 狼捕食家畜数据处理 收集捕食事件发生的时间,被捕食家畜的数量、类型、年龄,狼痕迹照片和捕食点的 GPS 数据,运用 Mann-Whitney *U* 对嘎达拉白辛站和呼伦沟站数据的差异性进行检验。

1.3.2 捕食地生态因子数据处理 采用多元统计分析方法中的主成分分析对所测定的影响狼对家畜捕食的因子进行处理分析。在分析前,先将原始数据构成标准化矩阵,再求出方差矩阵,求得共变量矩阵的特征根和特征向量,确定主成分。应用 SPSS 15.0 统计分析软件对数据做主成分分析。用 Excel 2003 绘图。

2 结果与分析

2.1 牲畜饲养状况调查 调查结果见表 1。

表 1 2006 年呼伦沟、拴马桩、嘎达拉白辛管护站牧民牲畜基本统计(头)

Table 1 The livestock number in Hulungou, Shuanmazhuang, Gadalabaixin Station (ind)

	牛 Cattle	马 Horse	绵羊 Sheep	山羊 Gbat	牲畜总数 Livestock total number
呼伦沟 Hulungou	1 281	520	14 110	1 128	17 039
拴马桩 Shuanmazhuang	201	85	17 013	280	17 579
嘎达拉白辛 Gadalabaixin	753	142	13 940	510	14 525

2.2 家畜饲养方式 马处于完全散放的状态,长期远离居民点十几公里以外,牧民只是定期(10~30 d)查看,清点数量。牛处于半散放状态,即早晨放出后就无人照看,黄昏时再由人赶回或自己走回,晚上圈于牛栏或散放在居民点附近。绵羊、山羊的放牧形式为:自早晨赶出到

晚上赶回全程都有羊倌看护,晚上圈于铁质围栏或土质、砖质圈内。驴和骆驼的数量很少,只是用来运输。

2.3 狼的种群数量 采取野外足迹跟踪法和民访法调查估测狼的种群数量。嘎达拉白辛管护区内约有(5±7)只^[4,5];呼伦沟管护区内约有(8±3)只;成吉思汗拴马桩管护区内数量不详,低于3只(数据来源于管护区资料)。

2.4 牲畜遭狼捕食情况调查 自2004年7月至2006年12月在内蒙古达赉湖国家级自然保护区,通过跟踪调查搜集到狼捕食家畜的数据。共计95起捕食事件,共425(头只)家畜遭到捕食,折合人民币186 575.00元。在嘎达拉白辛站2004年7月至2005年6月,狼共成功捕食家畜41次,108(头只)^[4];在呼伦沟站2005年7月至2007年1月,狼共成功捕食家畜54次,317(头只)。两地区捕杀的牲畜数年际无明显差别($P > 0.05$) (表2)。

表 2 在嘎站和呼站狼捕杀的家畜

Table 2 Wolf kills in Dalai Lake among the years 2004 - 2006 (Mann-hitney U)

	嘎站-呼站 Yearly difference in predation	每月捕杀量变化 Difference in monthly-killing	捕食的偏好 Predation on livestock		
			羊-牛 Sheep-Cow	牛-马 Cow-Horse	羊-马 Sheep-Horse
Z	- 0.213	- 3.688	- 3.429	- 0.651	- 3.679
P	0.831	0.004	0.001	0.515	0.000

2.4.1 被捕食牲畜种类数量 狼捕食最多的是羊(绵羊 88.9%和山羊 5.26%),其次为牛 3.51%、马 1.75%,骆驼 0.22%、驴 0.45%很少。捕食的家畜种类明显偏好于羊($P < 0.01$),牛马无显著差别($P > 0.05$)。

2.4.2 牲畜被狼捕食的月份差异 每个月捕杀的牲畜数存在明显的差别($P < 0.05$),捕食多集中在冰冻期(图1)。

2.4.3 影响狼捕食家畜的主要因子 采用多元统计分析方法中 PCA 分析所测定的影响狼对家畜捕食的因子。在 PCA 前,先将非数量化的生态指标数量化,构成数字矩阵,然后应用 SPSS 15.0 统计分析软件对数据做主成分分析。

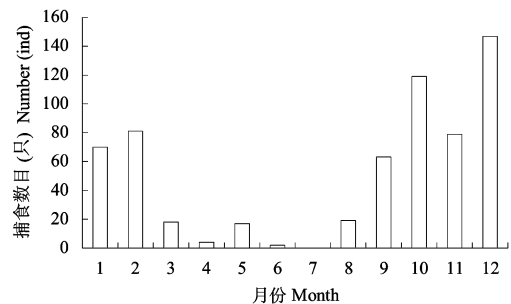


图 1 2004 年 7 月~2006 年 12 月狼捕食家畜的月份差异

Fig. 1 Monthly predation claims in Dalai Lake from Jul 2004 to Jan 2007

表 3 捕食地生境中特征向量的转置矩阵

Table 3 The rotated matrix of the eigenvector of the killed sites

变量 Variable	特征向量 Eigenvector		
	1	2	3
捕食数量 Number of killed	0.154	0.379	- 0.741
牲畜种类 Species	0.782	- 8.174E- 02	0.529
生境类型 Habitat type	0.819	6.795E- 02	- 0.127
捕食季节 Predation season	- 0.235	0.893	0.258
围栏距离 Distance to stockade	0.276	0.335	0.519
人为干扰 Human disturbance	- 0.937	8.345E- 02	- 7.760E- 02
卧息地距离 Distance to rest site	- 0.721	- 0.316	0.193
隐避级 Sheltering	0.752	0.153	- 0.237
水源距离 Distance to water source	0.195	- 0.847	- 5.075E- 02

通过对影响狼捕食家畜的 9 种因子进行的 PCA 表明(表 3),前三个特征值的累计贡献率已达到 81.544%,可以较好地反映捕食地的生境特征。第一主成分载荷系数绝对值较大的是人为干扰、生境类型、牲畜种类、卧息地距离、隐避级。反映出狼的捕食地有远离人为干扰,选择隐避级高的复杂生境,靠近卧息地的趋势,并有选择缺乏人为看护的牲畜种类的趋势,而这一切都与人类对家畜的管理有关,因此将此主成分命名为人为看护因子。

第二主成分中载荷系数绝对值较大的是水源距离、季节。狼偏爱靠近水源的捕食地,而一些气候因子可以影响水源距离;同时不同季节气候的严酷程度不同,在恶劣气候条件下狼的捕食频率有增强的趋势,因此将其命名为气候因子。

第三主成分中载荷系数绝对值较大的是捕食数量、围栏距离、牲畜种类。对于防御性、运动性强的猎物,狼捕食一次的数量明显降低,而围栏可有效约束牲畜的活动范围,增加了猎物的脆性,因此将其命名为猎物脆性因子^[4]。

3 讨论

3.1 狼捕食家畜的时间及地点 捕食事件多发生在 9 月至次年 2 月的冰冻期(图 1),捕食的时间与当地的冬季相吻合,这与东北虎的捕食时间不同^[6]。这 6 个月的捕食量占全年捕食量的 89.74%,与张洪海等^[4]报道的捕食率

91.53%相似。狼捕食家畜主要选择在冬季是多种因素综合作用的结果。每年的 3~4 月份是家畜的生产高峰期,也是幼畜自然死亡率最高的时间,这些家畜尸体给狼提供了无风险的食物资源,从而降低了狼对家畜的捕食,狼可能更多地选择腐食,而不是捕食^[5]。3~4 月份天气开始转暖,积雪融化,草兔和大量啮齿类动物出洞活动,其他犬科动物赤狐、沙狐等也开始活动,为狼提供了可利用的食物。在狼洞穴附近曾发现被狼捕杀的赤狐^[4]。大批候鸟(主要是雁鸭类、鸥类)这时也飞抵保护区准备繁殖,增添了新的食物资源。我们在野外的考察中发现多处狼捕食鸟类的食痕,颜文博^[5]的研究中也报道过草青期比草枯期的狼粪中含有更多啮齿类的骨骼、毛发以及鸟类的羽毛等。4~7 月份是鸟类数量最多的时期,同时啮齿动物密度也维持在较高水平,食物的获得性增大,就会增加对该类食物的捕食量,狼为了降低捕食风险,此时很少捕食家畜,这与食性分析结果一致^[5]。8 月末夏候鸟大规模南迁,9 月一些啮齿类开始冬眠,冬季是食物最缺乏的时期,狼为了生存不得不把捕食目标再次转移到家畜上来。

对保护区外周围的牧民调查表明,狼很少进入村镇,人为干扰迫使狼远离居民区。中型牲畜(绵羊、山羊)白天一直有人看守,牧民可以主动防御狼的进攻,狼捕食需冒很大的风险;夜间羊群集中在居民点附近,牧民因缺乏足够的照明设备只能被动防御狼的进攻,捕食的事

件有 68.50% 选择在夜晚,此时捕食所冒的风险较小,有利于狼提高捕食的成功率。由于家畜对狼的吸引,这就造成针对家畜的捕食 71.60% 发生在居民点附近,远高于其他生境,与杨红军^[7]的 57.14% 相类似。在湖岸裸地及沙地沙坨中由于缺乏植被牲畜不在此停留,基本没有捕食事件发生,但也发现了家畜骨骼等的痕迹,可能是狼在这里处理猎物时剩余的残骸。由于野生有蹄类资源缺乏,狼可利用的食物减少,有时不得不冒着风险白天乘机捕猎放牧的家畜,31.5% 的捕食事件反映了野生动物资源的匮乏。

3.2 狼捕食家畜的原因分析 狼捕食的家畜中绵羊和山羊最多,原因是它们的防御能力最弱及在家畜结构中占绝对优势;对牛、马、驴的捕食,其主要原因在于散放的管理方式给狼的进攻提供了机会,被捕食的多是幼仔,这说明狼在捕食牛、马牲畜时有明显选择幼龄个体的倾向,该捕食策略是狼权衡后的选择^[8]。

北半球广泛存在狼捕食家畜的现象,北美和欧亚等地区狼捕食家畜数量近年来呈现了上升趋势^[9~12]。在北美野生猎物丰富地区,狼捕食家畜的行为较少^[13,14];在欧亚野生猎物密度小或灭绝的地区,狼会更多地捕食家畜。狼增加捕食家畜的因素有:狼种群密度的上升、家畜数量的增加和野生猎物密度下降^[15]。许多研究也证实:当野生猎物缺少时,狼对家畜的捕食增加。本研究过程中狼的种群数量维持稳定但有下降的趋势,因而,不是狼捕食家畜增加的原因。新右旗牲畜总数从 1986 年的 503 200 头(只)增至 2004 年 2 054 108 头(只),牲畜量增长了 4 倍,家畜数量增长增加了被捕食的机会,在草场面积不变的情况下,无疑对保护区内的草原造成了一种强大的压力。本地区的主要有蹄类动物黄羊种群数量现在很少,只在呼伦沟管护区残存有 11 只左右半散放种群,不能维持种群的增长,处于濒临灭绝的边缘,野生猎物的密度下降是狼转向捕食家畜的主要原因。草畜双承包后,牧民在草场上建立网围栏,网围栏隔断了草原大型哺乳动物的迁徙、觅食、逃生路线,

给自然保护区内的野生动物生存带来了很大的挑战。

狼是机会主义捕食者,在野生动物充足时捕杀猎物具有随机性,野生猎物的可获得性和易捕食性是影响狼捕食家畜的关键因素^[16],当野外有蹄类的数量不能维持正常的食物链时,就会去捕食家畜^[17]。高中信^[18,19]等研究黄羊在食谱中频率为 13.50%,而最近的食性分析中没有发现有黄羊被狼捕杀^[17],也更是说明了本地区野生有蹄类的匮乏。

国外提出了多种缓解冲突的方法,主要是控制狼的种群数量、改善管理方式和对牧民损失的赔偿;欧洲主要采取了赔偿牧民损失的方法,本地区居民也希望通过补偿来缓解人狼的冲突^[20,21]。有人建议采用守护犬、骆驼、驴等来增加看护^[22~25],也有用恐吓、爆炸物、报警系统、围栏等^[26],防狼灯能够暂时缓解狼对家畜的捕食,这些都在一定程度上缓解了冲突,但这是一个渐进的过程,需要多方面的通力合作才能达到。

致谢 感谢内蒙古达赉湖国家级自然保护区管理局领导和员工的支持,管护站张友、包永林同志在野外工作期间给予热情的帮助和支持,在此表示衷心的感谢。

参 考 文 献

- [1] 汪松主编. 中国濒危动物红皮书 兽类. 北京: 科学出版社, 1998, 87~89.
- [2] 高中信. 黑龙江省兽类志. 哈尔滨: 黑龙江科学技术出版社, 1986, 231~241.
- [3] 潘学清. 中国呼伦贝尔草地. 长春: 吉林科学技术出版社, 1991, 41~59.
- [4] 张洪海, 冀华山, 翟洪昌等. 三种犬科动物春季洞穴特征. 生态学报, 2006, 12(12): 2180~2188.
- [5] 颜文博, 张洪海, 杨红军等. 内蒙古达赉湖自然保护区狼食性的季节性变化. 动物学杂志, 2006, 41(5): 46~51.
- [6] 刘宇, 张恩迪, 李志宏等. 吉林珲春自然保护区野生东

* Weaver J L. Ecology of wolf predation amidst high ungulate diversity in Jasper National Park, Alberta. Ph. D. dissertation, University of Montana, Missoula. 1994.

- 北虎捕食家畜状况. 兽类学报, 2006, **26**(3): 213 ~ 220.
- [7] 杨红军, 张洪海, 冀华山等. 呼伦贝尔草原冬季狼的巢域和生境利用. 东北林业大学学报, 2006, **34**(4): 52 ~ 53, 66.
- [8] Mech L D. The Wolf: Ecological and Behavior of an Endangered Species. New York :Natural History Press, 1970, 384.
- [9] Meriggi A, Lovari S. A review of wolf predation in southern Europe: does the wolf prefer wild prey to livestock? *Journal of Applied Ecology*, 1996, **33**(6): 1561 ~ 1571.
- [10] Chavez A, Gese E. Food habits of wolves in relation to livestock depredations in Northwestern Minnesota. *Am Midl Nat*, 2005, **154**: 253 ~ 263.
- [11] Gazzola A, Bertelli I, Avanzinelli E, et al. Predation by wolves (*Canis lupus*) on wild and domestic ungulates of the western Alps, Italy. *J Zool Lond*, 2005, **266**: 205 ~ 213.
- [12] Ciucci P, Boitani L. Wolf and dog depredation on livestock in central Italy. *Wildlife Society Bulletin*, 1998, **26**: 504 ~ 514.
- [13] Bangs E, Shivik J. Managing wolf conflict with livestock in the northwestern United States. *Carnivore Damage Prevention News. Can J Zool*, 2001, (3): 2 ~ 5.
- [14] Bjarne R, Gunson J R. Evaluation of wolf control to reduce cattle predation in Alberta. *Journal of Range Management*, 1985, **38**: 483 ~ 487.
- [15] Mech L D, Boitani L. Wolves: Behavior, Ecology, and Conservation. Chicago: The University of Chicago Press, 2003.
- [16] Treves A, Karanth K. Human-carnivore conflict and perspectives on carnivore management worldwide. *Conservation Biology*, 2003, **17**(6): 1491 ~ 1499.
- [17] Fritts S H, Mech L D. Wolf Depredation on Livestock in Minnesota. USA: Fish and Wildlife Service, Resource Publication, 1982, 145.
- [18] 高中信. 中国狼研究进展. 动物学杂志, 2006, **41**(1): 134 ~ 136.
- [19] 高中信, 马建章, 张洪海等. 内蒙古东部地区狼的食性初步研究. 兽类学报, 1996, **16**(2): 95 ~ 99.
- [20] Rigg R. Livestock Guarding Dogs: Their Current Use World Wide, IUCN/SSC Canid Specialist Group Occasional Paper No 1 [online], 2001.
- [21] Oakleaf J K. Effects of wolves on livestock calf survival and movements in central Idaho. *Journal of Wildlife Management*, 2003, **67**(2): 299 ~ 306.
- [22] Sidrovich V E, Tikhomirova L L, Jedrzejewska B. Wolf (*Canis lupus*) numbers, diet and damage to livestock in relation to hunting and ungulate abundance in northeastern Belarus during 1990 ~ 2000. *Wildlife Biology*, 2003, **9**: 103 ~ 111.
- [23] Mech L D. Relationship between winter severity and wolf depredation on domestic animals in Minnesota. *Wildlife Society Bulletin*, 1988, **16**: 269 ~ 272.
- [24] Hoeven van der C A, Boer de W F, Prins H H T. Pooling local expert opinions for estimating mammal densities in tropical rainforests. *Journal for Nature Conservation*, 2004, **12**: 193 ~ 204.
- [25] Hayes R D, Harestad A S. Wolf functional response and regulation of moose in the Yukon. *Canadian Journal of Zoology*, 2000, **78**(1): 60 ~ 66.
- [26] 蔡静, 蒋志刚. 人与大型兽类的冲突: 野生动物保护所面临的新挑战. 兽类学报, 2006, **26**(2): 183 ~ 190.