

内蒙古达赉湖自然保护区狼食性的季节性变化

颜文博 张洪海* 杨红军 窦华山 沈秀清

(曲阜师范大学 曲阜 273165)

摘要:2004年7月到2005年6月在达赉湖自然保护区收集狼(*Canis lupus*)的粪便,采用粪便分析法研究食性的季节性变化。由于野生有蹄类动物严重匮乏,家畜已成为该地区狼的主要食物,草青期的频率为74.7%,相对生物量达到94.4%;草枯期的频率为67.6%,相对生物量达到91.8%。该地区的家畜主要有绵羊、山羊、牛和马,狼食性的季节性变化主要与家畜的放牧方式有关。兔类和小型啮齿类动物是狼次要选择的食物。该地区鸟类资源丰富,是狼较稳定的食物(草青期6.2%,草枯期7.8%)。为降低该地区狼对家畜的捕食,建议管理部门合理控制狼的数量,引入牧羊犬及加强对牛、马的管理。

关键词:狼,食性,家畜,达赉湖自然保护区

中图分类号:Q958 文献标识码:A 文章编号:0250-3263(2006)05-46-06

Seasonal Diet of Wolves in the Dalaihu Natural Reserve, Inner Mongolia

YAN Wen-Bo ZHANG Hong-Hai YANG Hong-Jun DOU Hua-Shan SHEN Xiu-Qing

(Qufu Normal University, Qufu 273165, China)

Abstract Seasonal diet of Wolves (*Canis lupus*) in the Dalaihu Natural Reserve were checked by analyzing scats collected in two years from July 2004 to June 2005. Livestock became the major food source of Wolves due to the less abundant of wild ungulate. Frequency of undigested livestock's parts appeared in wolf scats was 74.7% during the period of plant growing and the relative biomass of livestock preyed by Wolves reached as high as 94.4%. When plant is withering, 67.6% of items in the scats were consisted of livestock and the relative biomass of livestock was estimated 91.8%. Sheep, goat, cattle and horse were the mostly food items of Wolves in the local area. Our study suggested that most seasonal difference in the Wolf's diets were influenced by the change of herding patterns. Hare and small rodents were the secondary preys of Wolf. Birds were also found in the Wolf scats (frequency was 6.2% and 7.8% during plant growing period, and withering period). Other food items appeared in Wolf's diets were insects, plant and kitchen garbage. To reduce the killings of Wolves and livestock losses, we recommend to monitor and control the population size of Wolves, and introducing dogs to provide guarding for domestic cattle and horse.

Key words Wolf (*Canis lupus*); Diet; Livestock; Dalaihu Natural Reserve

狼(*Canis lupus*)在北半球分布广泛,不同地区狼的食性具有很大差异,因此Carbyn认为狼是“机会捕食者”^[1]。国外对狼食性的组成、季节性变化以及对猎物种群动态影响的研究较多^[2],国内关于狼食性的研究较少^[3]。

研究狼食性的方法很多,最有效的方法是直接观察狼的捕食和捕食痕迹,但在实际工作中很难应用。现在最常采用的方法是粪便频率

法。此方法虽有不能区分捕食和腐食、高估食谱中小型动物重要性的缺点,但采用Weaver^[4]

基金项目 国家自然科学基金(No. 30370218),国家林业局野生动植物保护管理项目;

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

第一作者介绍 颜文博,男,硕士研究生,研究方向 动物生态与管理; E-mail: Yanwb_972@163.com。

收稿日期 2006-01-05, 修回日期 2006-07-05

的直线回归方程模型进行校正后,不失为研究狼食性比较精确、可行的方法。

狼捕食野生有蹄类,也捕食家畜^[3-5-7]。在既有野生有蹄类也有家畜的地区,狼通常捕食野生有蹄类,而在野生有蹄类匮乏的地区,狼则选择其他食物,如家畜、小型和中型哺乳动物;也吃水果,并在垃圾中捡吃食物^[3-8]。国内现有的研究均认为家畜在狼食谱中占重要比重^[9,10]。调查结果显示,该地区被狼捕食的家畜达到总量的 2%,牧民与狼的冲突很严重。因此本文探讨了该地区狼食性的季节性变化及其原因,对减少牧民与狼的冲突及内蒙古草原生态系统管理提出了建议。

1 研究地区

选取达赉湖水位下降后形成的芦苇丛、沙丘和湖滨平原交错地带作为研究地区。该地区位于 117°03'42.3"~117°10'13.5"E, 48°38'13.2"~48°44'33.7"N;属于中温带大陆性气候,干燥、少雨多风,年平均气温 0.3℃,极端气温在 7 月份达 40℃,在 1 月份气温下降到 -43℃。5~9 月是牧草生长期,属于草青期;10 月至次年 4 月属于草枯期。

达赉湖湖滨平原是重要的畜牧地区,达赉湖自然保护区成立以前,已有牧民放牧,家畜数量远多于野生有蹄类黄羊(*Procapra gullurosa*)的数量。主要家畜是绵羊,其他还有牛、马、山羊和骆驼等。近 20 年来达赉湖自然保护区内的人口和家畜数量急剧增加,家畜总量已达 61 万多头(只),过度放牧现象严重。人类活动(主要是围栏等)对野生黄羊生境的破坏,以及人为捕杀和偷猎,致使黄羊的种群数量急剧下降。研究地区内狼的数量年际变化较大:一个狼群在 2004 年 7 月有 12 只,到 2005 年 2 月只有 5 只(调查数据)。数量变化的主要原因是牧民采用各种非法方式(铁铤、毒药等)进行捕杀。该地区其他野生动物还有赤狐(*Vulpes vulpes*)、沙狐(*V. corsac*)、艾鼬(*Mustela eversmanni*)、草兔(*Lepus capensis*)、东北兔(*L. mandshuricus*)、草原黄鼠(*Citellus dauricus*)、草原旱獭(*Marmota*

bobac)、五趾跳鼠(*Allactaga sibirica*)、三趾跳鼠(*Dipus sagitta*)、布氏田鼠(*M. brandti*)、长爪沙鼠(*Meriones unquiculatus*)、狍(*Capreolus capreolus*)等。

2 材料与方法

2.1 狼粪便收集 2004 年 7 月到 2005 年 6 月,利用雪地跟踪和沙地跟踪,在足迹和巢区附近共收集 468 个狼的粪便。把粪便放入硬质信封内,风干,然后装入塑料袋保存以备分析。该地区没有牧羊犬、家狗在牧民居住地附近活动,不存在混淆狼与家狗粪便的问题。

2.2 实验分析 采用 Ciucci 等^[11]的分析方法。粪便在恒温烘干箱内 80℃干燥 72 h,称重;放入清水中充分溶解,用捞网(网孔直径 1 mm)从粪便剩余物中分离出毛发、羽毛和牙齿、角、爪趾等骨骼碎片以及其他大型剩余物,干燥称重。首先,根据牙齿、角、爪趾等骨骼碎片确定食物类型;其次,用 10 倍放大镜下观察毛发和羽毛的长度、厚度、形状和颜色,然后在 200 倍光学显微镜下观察毛发鳞片压模片^[12],对照在研究地区收集的毛发标本和标准哺乳动物毛发标本手册^[13],确定食物类型。鸟类和小型啮齿类没有鉴定到种。整个鉴定过程由一人独立完成。采用 2 个小样本(样本数分别为 80 和 70)对鉴定人进行“盲测”^[11]检验,准确率分别是 99.5% 和 99.7%。

2.3 统计分析 由于内容物多于一种的粪样较多,因而采用相对出现频率 $RF = (f_i / \sum f_i) \times 100$ 统计各食物类型的出现频率, f_i 指食物 i 在所有粪便中的出现频次。相对生物量计算采用 Weaver^[4]的直线回归方程模型:

$$Y = 0.439 + 0.008X \quad (R^2 = 0.78)$$

Y 指每个可收集粪便表示的消化猎物生物量(kg), X 指猎物的活体平均重量(kg)。由于建立该模型的饲喂实验只有哺乳类食物,因此只适用于哺乳类食物。采用卡方列联表(chi-square contingency-table)检验食性组成的季节性差异。

3 结果

共分析了 468 个粪样,草青期 157 个,草枯期 311 个。内容物多于一种的粪样达到了 15.4%。草青期和草枯期的食谱组成没有显著差异($\chi^2 = 7.124, df = 8, P = 0.523$) (图 1)。牛是狼的主要食物(图 2),草青期和草枯期的相对生物量分别为 70.3%和 49.6%(表 1);食谱中牛的草青期频率最高(35.4%) (图 1),草枯期频率仅低于羊。食谱中羊(绵羊和山羊)的草青期频率(34.8%)比牛(35.4%)略低,草枯期频率则是最高(33.4%);食谱中羊的频率全年几乎没有变化(图 1);相对生物量分别是 15.8%(草青期)和 17.2%(草枯期)。食谱中马的频率明显低于牛和羊的频率(图 1)。食谱中马的频率全年变化较大,草青期的频率(4.5%)显著低于草枯期的频率(12.1%)。家畜是狼的主要食物,草青期的频率为 74.7%,相对生物量达到 94.4%;草枯期的频率为 67.6%,相对生物量达到 91.8%。其他野生有蹄类动物低密度地区也有相似结果(表 2)。兔类和小型啮齿类动物的全年频率都在 10%左右,但相对生物量很小(表 1),在食谱中处于次要地位。两者

草枯期的频率比草青期略高(图 1)。

食谱中鸟类的全年变化不明显(草青期 6.2%,草枯期 7.8%) (图 1)。另外,在 5 个粪样中发现了昆虫,在 5 个粪样中找到了植物种子,在 4 个粪样中发现了人类的生活垃圾。

表 1 狼食谱组成的相对生物量

Table 1 Relative biomass of prey in Wolf diets

食物种类 Food type	草青期 Plant growing period		草枯期 Plant withering period	
	频次 Number of scats	相对 生物量(%) Relative biomass	频次 Number of scats	相对 生物量(%) Relative biomass
	羊 Sheep and Goat	62	15.8	124
牛 Cattle	63	70.3	82	49.6
马 Horse	8	8.3	45	25.1
兔类 Hare	17	3.2	39	4.0
小型啮齿类 Small rodents	13	2.4	42	4.2
鸟类 Birds	11	-	29	-
昆虫 Insects	2	-	3	-
植物 Plant	1	-	4	-
垃圾 Garbage	1	-	3	-

- 不能采用相对生物量法计算。

- Don't calculate with the method of relative biomass.

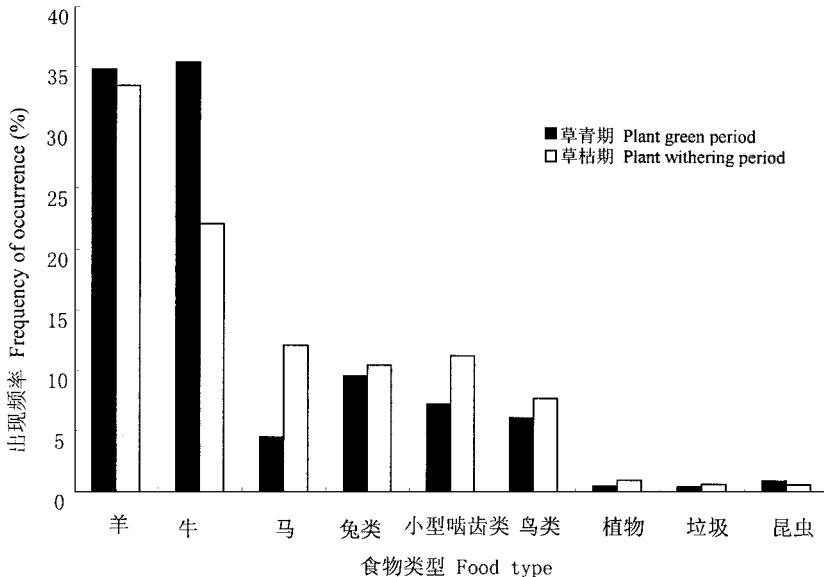


图 1 狼食谱组成频率的季节性变化

Fig. 1 Seasonal variations of Wolf diet



图 2 被狼捕杀牛的残骸

Fig. 2 Remains of cattle preyed by Wolves

表 2 野生有蹄类动物低密度地区的狼食谱中野生有蹄类和家畜的频率

Table 2 Frequency of wild and domestic ungulate in Wolf diet in the low density area of wild ungulate

国家和地区 Country and Region	粪便样本数量 Scat sample size (n)	有蹄类动物 Ungulate (%)		文献 Literature
		野生有蹄类 Wild ungulate	家畜 Livestock	
意大利 Italy	71	35.2	56.3	Meriggi <i>et al.</i> ^[14]
意大利 Italy	220	0.0	49.0	Macdonald <i>et al.</i> ^[15]
意大利 Italy	131	0.0	71.0	Meriggi <i>et al.</i> ^[7]
西班牙 Spain	439	35.3	38.9	Salvador and Abad ^[16]
蒙古 Mongolia	250	8.0 ~ 43.0	50.0	Hovens and Khuukhenduu ^[17]
中国内蒙古 Inner Mongolia	52	13.5	40.3	高中信等 ^[9]
中国青海 Qinghai	119	0.0	34.0 ~ 78.0	刘丙万, 蒋志刚 ^[10]

4 讨论

北美和欧洲的大量文献研究表明,狼主要捕食有蹄类动物^[2],与能量收益率(profitability)和猎物的可利用度有关。尽管捕获大型猎物消耗能量比小型猎物高很多,但是捕获成功可获得较多食物。当大型有蹄类动物的可获得性降低,狼的功能性反应是对小型猎物的依赖性增加。可获得性(availability)和易捕食性

(vulnerability)是猎物选择的2个重要因素。这些因素的变化,可能导致不同地区狼的食性差异^[18]。

保护区内植被条件比周围地区好,家畜数量一般远大于野生动物的数量。狼主要捕食家畜,可能与该地区黄羊的数量锐减有关。在20世纪80年代该地区还有很大数量的黄羊,90年代以后数量显著下降。高中信等^[9]研究内蒙古东部地区狼的食性时,食谱中黄羊的频率达

13.5% ,而在本研究中没有发现黄羊的残留物。野生有蹄类动物的匮乏可能提高了狼捕食家畜的比率,如我国青海和南欧地区(表2)。

羊(绵羊和山羊)在食谱中的频率几乎没有变化,是狼主要的稳定食物。在草青期,羊群中羊羔的高比例,增加了狼的捕食成功率。在该地区,牧民多次看到狼拖走羊羔。在草枯期,特别是到晚冬和春季,由于过度放牧导致牧草严重不足,许多绵羊和山羊由于饥饿而体质严重下降甚至死亡,牧民对死亡的绵羊和山羊不收回,而是留在草原上,这个季节狼也吃死亡家畜的尸体。腐食行为不承担捕食风险,只有搜寻距离的能量消耗,可以获得较大的能量收益,狼应倾向于这种腐食行为。草枯期食谱中绵羊和山羊的频率最高(33.4%),可能主要是狼食用这些死亡的绵羊和山羊,而不是攻击捕食。

家畜由于驯化而自我保护能力降低,因此家畜的管理方式是影响狼捕食家畜的一个重要因素。在达赉湖自然保护区内,对牛和马采取散放。对大型家畜,北美和欧亚地区都有这种放牧方式,散放可能增加了家畜被狼捕食的机会^[17,19]。草青期食谱中牛的频率最高(35.4%),可能由于散放的牛有利于狼的攻击,而狼相对较少攻击管理很好的绵羊和山羊。在草枯期夜晚,牧民把牛圈在居住点(蒙古包)周围,减少了狼攻击牛的机会,食谱中牛的频率下降(22.1%);而马仍然散放,食谱中马的频率增加(从草青期的4.5%上升到草枯期的12.1%)。

该地区散放的牛和马的重量几乎相等,但食谱中马的频率显著低于牛的频率。原因可能有以下几点:其一,该地区马比牛的数量少;其二,马的运动逃避能力远大于牛,狼选择捕食牛可以获得较大的能量收益率;其三,马的攻击性大于牛,捕食牛狼受伤的可能性较小。

兔类和小型啮齿类动物在食谱中频率较低,全年都是次要的选择食物。比高中信等^[8]的研究结果低;也与刘丙万和蒋志刚^[9]的研究结果不同。可能由于近几年该地区家畜数量剧增,导致草原退化,生态环境恶化,野生动物的

密度降低,狼更多地选择捕食家畜。兔类和啮齿类动物的草枯期频率略高于草青期,可能由于在草枯期牧民对家畜的管理增加,狼对家畜的捕食减少,而更多地选择捕食野生小型猎物。

狼捕食鸟类的记载很少,而且食谱中鸟类的频率一般很小^[10]。仅格陵兰岛东部鸟类数量丰富地区,鸟类在狼食谱中的频率位于第二^[18]。鸟类在本地区是比较稳定的食物,可以用可获得性和易捕食性两个因素解释。本地区是亚洲东部鸟类迁徙的重要地区,每年到迁徙季节有大量鸟类在此地区栖息繁殖。在繁殖和换毛季节,大型雁鸭类的飞翔和保护能力降低,容易被狼捕食。

食谱中昆虫和植物的频率很少,可以认为是偶食食物。狼的粪便中也发现了人类的生活垃圾,可能是狼在非常饥饿的情况下到牧民居住地寻找食物时的偶食食物。

我们的研究揭示,该地区狼食性的季节性变化主要与家畜的放牧方式有关。主要因为该地区的野生动物资源受到严重破坏,狼主要捕食家畜,家畜的数量变化导致狼食性的变化。由于狼攻击家畜,牧民采用各种非法方式捕杀狼,造成该地区狼的种群数量锐减。狼在草原生态系统处于重要地位,如果灭绝会对草原生态系统产生严重后果。对此,我们建议采取以下措施:第一,政府管理部门采取北美地区的方法,严格控制狼的种群数量,以减少牧民对狼的反感情绪;第二,引入传统蒙古牧羊犬对家畜进行保护;第三,改变大型家畜(马、牛)的放牧方式,加强对马、牛的管理。以上措施既可减少狼攻击家畜,也不会产生大的自然生态问题。

致谢 工作得到了达赉湖自然保护区白福春局长、刘松涛局长及全体工作人员的大力支持,特别是嘎拉达白辛保护站的桂满全、张友、牧仁、吉日木图4位同志的帮助,在此谨致深切谢意。

参 考 文 献

- [1] Carbyn L N. Gray wolf and red wolf. *The Journal of Wildlife Management*, 1988, 52: 20~31.

- [2] Mech L D, Boitani L. Wolves : Behavior , Ecology , and Conservation. Chicago : The University of Chicago Press , 2003.
- [3] 高忠信. 中国狼研究进展. 动物学杂志, 2006, 41(1): 134 ~ 136.
- [4] Weaver J L. Refining the equation for interpreting prey occurrence in grey wolf feces. *The Journal of Wildlife Management* , 1993 , 57 : 534 ~ 538.
- [5] Arjo W M , Pletscher D H , Ream R R. Dietary overlap between wolves and coyotes in northwestern Montana. *Journal of Mammalogy* , 2002 , 83 : 754 ~ 766.
- [6] Jedrzejewski W , Schmidt K , Theuerkauf J , et al. Kill rates and predation by wolves on ungulate populations in Bialowieza Primeval Forest (Poland). *Ecology* , 2000 , 83 : 1 341 ~ 1 356.
- [7] Meriggi A , Lovari S. A review of wolf predation in southern Europe : does the wolf prefer wild prey to livestock ? *Journal of Apply Ecology* , 1996 , 33 : 1 561 ~ 1 571.
- [8] Capitani C , Bertelli I , Varuzza P , et al. A comparative analysis of wolf (*Canis lupus*) diet in three different Italian ecosystems. *Mammalian Biology* , 2004 , 69 : 1 ~ 10.
- [9] 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.
- [10] Liu Bing-Wan , Jiang Zhi-Gang. Diet composition of wolves *Canis lupus* in the northeastern Qinghai-Tibet Plateau , China. *Acta Theriologica* , 2003 , 48(2) : 255 ~ 263.
- [11] Ciucci P L , Boitani E R , Pelliccioni M R , et al. A comparison of scats-analysis methods to assess the diet of the wolves (*Canis lupus*). *Wildlife Biology* , 1996 , 2 : 37 ~ 48.
- [12] Wendy M A , Daniel H P , Robert R R. Dietary overlap between wolves and coyotes in Northwestern Montana. *Jornal of Mammalogy* , 2002 , 83(3) : 754 ~ 766.
- [13] Teerink B J. Hair of Weat-European Mammals. Cambridge : Cambridge University Press , 1991 , 1 ~ 224.
- [14] Meriggi A , Brangi A , Matteucci C , et al. The feeding habits of wolves in relation to large prey availability in Northern Italy. *Ecography* , 1996 , 19 : 287 ~ 295.
- [15] Macdonald D W , Boitani L , Barrasso P. Foxes , wolves and conservation in the Abruzzo Mountains. *Biogeographica* , 1980 , 18 : 223 ~ 235.
- [16] Salvador A , Abad P L. Food habits of a wolf population in Leon Province , Spain. *Mammalia* , 1987 , 51 45 ~ 52.
- [17] Hovens J P M , Khuukhenduu T. Seasonal fluctuations of the wolf diet in the Hustai National Park (Mongolia). *Mammalian Biology* , 2005 , 70(4) : 210 ~ 217.
- [18] Ulf Marquard-Petersen. Food habits of arctic wolves in Greenland. *Journal of Mammalogy* , 1998 , 79(1) : 236 ~ 244.
- [19] Claudia C , Bertelli I , Varuzza P , et al. A comparative analysis of wolf (*Canis lupus*) diet in three different Italian ecosystems. *Mammalian Biology* , 2004 , 69(1) : 1 ~ 10.