

乌鲁木齐市越冬期长耳鸮的食性分析

汪洋 曾亚琦 高一峰 朱旺 时磊*

新疆农业大学动物科学学院 乌鲁木齐 830052

摘要:2009~2011年间,利用食团分析法对乌鲁木齐市越冬长耳鸮(*Asio otus*)的食性进行分析。3年累计收集长耳鸮食团683份,辨认出1132只猎物。分析结果表明,长耳鸮在冬季共捕食小型哺乳类6种,鸟类2种。小家鼠(*Mus musculus*)是最常见的食物,占总捕食量的53.45%。小型哺乳类是长耳鸮的主要食物,它在食物组成中出现的总频率为88.16%,以生物量计,小型哺乳类占食物构成的95.13%。长耳鸮的食物组成年度间差异显著,与当地猎物资源多样性和可获得性密切相关,表明长耳鸮可能采用机会主义者的捕食策略。

关键词:长耳鸮;食性;乌鲁木齐

中图分类号:Q958.1 **文献标识码:**A **文章编号:**0250-3263(2012)04-36-05

Winter Diet Analysis of Long-eared Owl (*Asio otus*) in Urumqi City

WANG Yang ZENG Ya-Qi GAO Yi-Feng ZHU Wang SHI Lei*

College of Animal Science, Xinjiang Agricultural University, Urumqi 830052, China

Abstract: The diet of Long-eared Owl (*Asio otus*) was studied by checking pellets collected in Urumqi City, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China. Total of 1132 prey items were identified from 683 pellets in 3 winters of 2009 to 2011. Six small mammals and two species of bird were preyed. By checking the frequency of each food composition in pellet samples, we found that small mammals were the main food items, *Mus musculus* constituted 53.45% of the food items and was the most common species of prey. Small mammals accounted for 88.16% of food composition and contributed 95.13% biomass of in pellets. There were significant differences in the prey composition among years. It indicated that the difference of food items and predation rate of prey species were related to the availability of prey resources in the habitat and Long-eared Owls was an opportunism predator.

Key words: Long-eared Owl (*Asio otus*); Diet; Urumqi

长耳鸮(*Asio otus*)为我国Ⅱ级重点保护鸟类,广泛分布于北半球,共分化为4个亚种,我国仅分布有指名亚种(*A. o. otus*)^[1]。我国是长耳鸮的重要越冬地,在新疆,除了喀什及天山的少数地区长耳鸮为留鸟外,其余各地长耳鸮均为冬候鸟^[2]。国内各地对长耳鸮冬季食物构成的研究均显示,鼠类为其最主要猎物,同时也捕食一些鸟类和食虫类动物^[3-6]。还有研究表明,长耳鸮越冬期在北京地区采食大量蝙

蝠^[7]。可见不同区域的食性会有较大差异,其重要原因在于长耳鸮的食性与当地猎物资源多

基金项目 国家科技支撑项目(No. 2008BAC39B04),新疆农业大学国家特色专业建设大学生创新项目(No. TSZYP32010014);

* 通讯作者, E-mail: shileixj@126.com;

第一作者介绍 汪洋,男,硕士研究生;研究方向:动物生态学; E-mail: hakili@126.com。

收稿日期:2011-12-20,修回日期:2012-04-17

样性和可获得性相关。本研究的目的是进一步明确新疆半荒漠地区城市景观下越冬长耳鸮的食物构成,并根据食团成分分析数据,探讨其猎物数量的年度波动情况。研究结果可以丰富该物种的食性资料,并为该物种的保护管理工作提供科学依据和基础资料。

1 研究方法

1.1 食团的收集与分析 2009~2011年连续3年的冬季(11月至次年5月),在乌鲁木齐市老满城城区,通过活体跟踪,定位长耳鸮经常栖息的大树,再在该区域内收集吐物食团,风干后放入保鲜袋中保存。研究期间共收集长耳鸮食团683份。其中,2008~2009年度分别从4个点采集11只长耳鸮吐物食团309份;2009~2010年度分别从3个点采集7只长耳鸮吐物食团332份;2010~2011年度分别从2个点采集3只长耳鸮吐物食团42份。

采用食团分析法(pellet analysis method)对所收集的长耳鸮食团进行分析^[7]。分离出的小型哺乳动物组分主要根据其齿式和颊齿咬合面的形态特征鉴定到种;鸟类根据残留的喙、骨骼及羽毛鉴定到目。各类动物的鉴定主要依据本实验室历年来在该区域所采集的标本及文献记载^[8]。以获得下颌的对数(或上颌数)判断进食小型哺乳类的个体数;以未消化的鸟喙数(或头骨数,或爪的对数)确定鸟类的数量。

1.2 数据处理 采用如下指标分析长耳鸮的食性。

食物种类的数量频率(numeric frequency of each component, N), $N = (\text{该类食物在食团中出现的总个体数} / \text{各类食物在食团中出现的总个体数}) \times 100\%$; 食物种类的出现频率(frequency of occurrence of each component, FO), $FO = (\text{该类食物在食团中出现的总个体数} / \text{食团总数}) \times 100\%$ 。

食物种类的生物量比例(percent mass of each component, B), $B = (\text{该类食物生物量} / \text{各类食物的总生物量}) \times 100\%$ 。先用某类猎物在食物中出现的次数与该类猎物平均体重的乘

积计算出该类食物的生物量,合计各类食物的生物量获得总生物量,再计算各类食物的生物量比例。各类食物的平均重量依据文献记载^[8-9]。

所有数据用 Excel 软件处理,描述性统计值用平均值 \pm 标准误表示,显著性水平设置为 $\alpha = 0.05$ 。以数量频率表示被捕食强度,用卡方检验统计分析被捕食猎物类群的数量组成差异,显著性标准为 $P < 0.05$ 。

2 结 果

2.1 长耳鸮的食物组成 3年期间共分析了乌鲁木齐市越冬长耳鸮食团683份,辨认出1132只猎物。平均每份食团中含猎物1.66(1~5)只。其中,共检出啮齿目动物5种,为褐家鼠(*Rattus norvegicus*)、小家鼠(*Mus musculus*)、小林姬鼠(*Apodemus sylvaticus*)、灰仓鼠(*Cricetulus migratorius*)和田鼠(*Microtus* spp.,包括根田鼠*M. oeconomus*和社田鼠*M. socialis*);食虫目有小鼯鼠(*Sorex minutus*)1种;鸟类中确定有雀形目的麻雀(*Passer* spp.,包括树麻雀*P. montanus*和家麻雀*P. domesticus*)(表1)。

小型兽类是长耳鸮的主要食物,以数量频率计占食物组成的88.16%;以生物量计占食物组成的95.13%。小家鼠为最常见的食物,88.48%的食团中均有发现,同时也是采食数量最多的食物,约占总数的53.45%。然而以生物量计,褐家鼠为长耳鸮最重要的食物,占62.56%,其次为小家鼠,占19.81%(表1)。

2.2 长耳鸮食物组成的年度变化 统计检验表明,长耳鸮的食物组成年度间存在显著差异(图1)。2008~2009年度和2010~2011年度,小家鼠所占的比例都显著高于2009~2010年度($\chi^2 = 23.348, P < 0.001$);而褐家鼠($\chi^2 = 6.893, P < 0.032$)、灰仓鼠($\chi^2 = 30.996, P < 0.001$)和鸟类($\chi^2 = 40.877, P < 0.001$)在2009~2010年度的比例都有所增加。田鼠所占比例自2009~2010年度开始便大幅下降($\chi^2 = 61.363, P < 0.001$)。

表 1 乌鲁木齐市冬季长耳鸮食团中的食物组成
Table 1 Dietary composition found in pellets of Long-eared Owl wintering in Urumqi

种类 Diet categories	平均重 Mass (g)	2009 (n = 309)					2010 (n = 332)					2011 (n = 42*)					合计 Total (n = 683)		
		数量 频率 N (%)	出现 频率 FO (%)	生物量 比例 B (%)	数量 频率 N (%)	出现 频率 FO (%)	生物量 比例 B (%)	数量 频率 N (%)	出现 频率 FO (%)	生物量 比例 B (%)	数量 频率 N (%)	出现 频率 FO (%)	生物量 比例 B (%)	数量 频率 N (%)	出现 频率 FO (%)	生物量 比例 B (%)	数量 频率 N (%)	出现 频率 FO (%)	生物量 比例 B (%)
哺乳纲 Mammalia		93.27	170.55	96.94	80.89	114.76	93.12	93.75	214.28	88.16	146.41	95.13							
啮齿目 Rodentia		90.45	163.58	96.43	80.04	113.56	93.00	93.75	214.28	86.59	133.49	94.83							
鼠科 Muridae		72.57	132.69	84.15	63.91	90.66	81.23	87.51	200.00	70.23	116.4	83.22							
小家鼠 <i>Mus musculus</i>	18	57.88	105.83	23.68	45.44	64.46	14.73	66.67	152.38	29.39	88.58	19.81							
褐家鼠 <i>Rattus norvegicus</i>	200	13.10	23.95	59.53	18.47	26.20	66.53	11.46	26.19	56.12	25.18	62.56							
小林姬鼠 <i>Apodemus sylvaticus</i>	26	1.59	2.91	0.94	0.00	0.00	0.00	9.38	21.43	5.97	2.64	0.85							
仓鼠科 Cricetidae		17.88	32.69	12.28	16.14	22.89	11.73	6.25	14.28	5.46	17.09	11.61							
灰仓鼠 <i>Cricetulus migratorius</i>	41	5.84	10.68	5.44	15.50	21.99	11.44	4.17	9.52	4.18	16.11	8.20							
田鼠 <i>Microtus</i> spp.	25	12.04	22.01	6.84	0.64	0.90	0.29	2.08	4.76	1.28	10.98	3.41							
食虫目 Insectivora		2.83	5.18	0.51	0.85	1.20	0.12	0.00	0.00	0.00	2.93	0.29							
小鼯鼠 <i>Sorex minutus</i>	8	2.83	5.18	0.51	0.85	1.20	0.12	0.00	0.00	0.00	2.93	0.29							
鸟纲 Aves		6.73	12.30	3.06	19.11	27.11	6.88	6.25	14.29	3.06	19.62	4.87							
麻雀 <i>Passer</i> spp.	20	6.73	12.30	3.06	19.11	27.11	6.88	6.25	14.29	3.06	19.62	4.87							
合计 Total		100.00	182.85	100.00	100.00	141.87	100.00	100.00	228.57	100.00	166.03	100.00							

N: Numeric frequency of each component; FO: Frequency of occurrence of each component; B: Percent mass of each component.

*: 2011 年样本量较少, 由于该年度研究地越冬的长耳鸮数量少, 停留时间短; 2009 年 11 只, 2010 年 7 只, 2011 年 3 只; 前两年均为 11 月中旬到此越冬, 第二年 4 月初离开, 2011 年 1 月底离开, 较前 2 年早。

*: Small sample size collected in 2011 due to fewer overwintering Long-eared Owl and shorter residence time; the number of Long-eared Owl which overwintered in our study area in 2009, 2010, 2011 were 11, 7, 3 respectively; they came in mid-November and left in early April in the first two years, in the last year they left by the end of January, earlier than before.

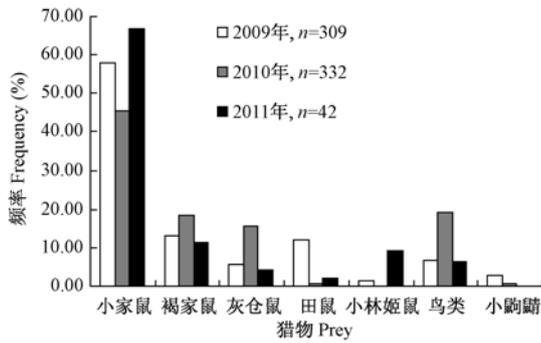


图 1 2009 ~ 2011 年乌鲁木齐市越冬长耳鸮主要猎物被捕食频率变化

Fig.1 Frequency of main prey of Long-eared Owl in the pellets collected in Urumqi from 2009 to 2011

小家鼠: *Mus musculus*; 褐家鼠: *Rattus norvegicus*;
灰仓鼠: *Cricetulus migratorius*;
田鼠: *Microtus* spp.; 小林姬鼠: *Apodemus sylvaticus*;
鸟类: *Aves*; 小鼯鼠: *Sorex minutus*.

3 讨 论

3.1 长耳鸮的越冬栖息地及习性 研究地新疆农业大学校园位于乌鲁木齐市西北部老满城,地处城乡结合部,附近有实验农田和一些未开垦的荒地,适于鼠类栖息繁殖,增加了长耳鸮的食物来源。值得注意的是,由于校园绿化较好,树木葱郁,适合鸟类生存。近年来,校园内都有为麻雀补充小米等食物的冬季“爱鸟护鸟”活动,因而麻雀数量众多,成为长耳鸮比较重要的食物来源之一(出现频率 12.30% ~ 27.11%)。

经观察,各年份在研究区域中过冬的长耳鸮都将校园西北角家属区一处僻静且拥有开阔地的榆树(*Ulmus pumila*)林作为栖息地。每年长耳鸮刚迁飞到此地时,栖息地会有短时间不固定,一周后都会稳定到每年的固定栖息地。一方面,周围居民区有大量伴人鼠类为长耳鸮提供了主要的食物来源;另一方面,有研究表明,越冬长耳鸮的分布密度与周围环境的噪音水平成反比,这可能与长耳鸮白天视力不敏锐,又多处于静息状态易被噪音干扰有关^[10],因此校园幽静的环境,丰富的食物资源,又有高大乔木作为隐蔽所,是长耳鸮选择来此越冬的重要

原因。

3.2 长耳鸮的食性及捕食策略 长期以来长耳鸮被认为是专食特化的捕食者,它的食物组成偏好与食物的可获得性关联较低^[11-14]。在北欧,长耳鸮专门以生活在开阔地的田鼠为食,被认为是一个特化捕食者^[15]。同样,在地中海地区田鼠也是长耳鸮最重要的食物^[13]。然而在耶路撒冷,长耳鸮的主要食物是鸟类(90.70%)^[16]。意大利北部平原的长耳鸮冬季主要以姬鼠、家鼠为食,田鼠仅占捕食数量的24.40%^[17];而在意大利西北部,长耳鸮冬季以家鼠、田鼠及鸟类为食,繁殖季节主要以鸟类为食^[18]。河北保定市长耳鸮越冬期食物的90%以上为仓鼠、家鼠和姬鼠类,田鼠仅占1.40%^[3]。我们的研究表明,3年间乌鲁木齐市长耳鸮仅取食少量的田鼠,分别占捕食个体数量的6.63%和生物量的3.41%。在特殊环境中,长耳鸮的食物还含有大量翼手目成分,主要种类有山蝠(*Nyctalus noctula*)和普通伏翼(*Pipistrellus abramus*)等^[7]。

各地长耳鸮食性的明显差异表明,食物组成和猎物可获得性之间具有密切关系,本研究结果支持长耳鸮冬季食性的可塑性^[19]而非特化捕食者^[18]。虽然在某一地区,长耳鸮大多主要依赖1~2种食物,但从不同地区的情况来看却很难为其因专一捕食某一类猎物而特化找到证据,特别是有的地区甚至是翼手目或鸟类成为食物的主要成分。我们的研究表明,长耳鸮在不同年份食物组成波动很大,根据食物的可获得性或者分布密度进行采食,即所谓的机会主义者可能更符合长耳鸮的捕食策略。

3.3 长耳鸮对鼠类捕食的年度波动 长耳鸮对于鼠类的捕食情况在年度间有较大波动,但目前还不清楚这种年度间波动的原因,需要进一步收集食物年度间密度变化以及年度间气候变化等数据进行相应分析,从而了解影响长耳鸮捕食策略的生态因子,有助于弄清长耳鸮对小家鼠和褐家鼠等伴人啮齿动物的数量控制作用。根据现有数据,可以看到如果某年度长耳鸮降低了对某种猎物的捕食量,必然会增加对

其他物种的捕食以获取补偿,这也是其生态位宽度具有一定灵活性和相对稳定性的体现。

致谢 新疆农业大学地力木拉提·艾买提、芒莱西罕·图尔荪、韩煜茹、秦格尔图等同学参与了部分食团收集及分析工作,特此致谢。

参 考 文 献

- [1] 李湘涛. 中国猛禽. 北京: 中国林业出版社, 2004: 163 - 164.
- [2] 马鸣. 新疆鸟类分布名录. 北京: 科学出版社, 2011: 74.
- [3] 曹玉萍. 保定城区越冬长耳鸮的食性研究. 河北大学学报: 自然科学版, 1990, 10(1): 60 - 65.
- [4] 张健旭, 曹玉萍. 长耳鸮在越冬期的习性、数量及食性. 动物学杂志, 1995, 30(1): 21 - 23.
- [5] 张健旭, 曹玉萍. 长耳鸮冬季的捕鼠特点. 河北大学学报: 自然科学版, 1999, 19(2): 189 - 192.
- [6] 张迺嘉, 王安梦, 鲍伟东, 等. 不同栖居地和越冬时期长耳鸮的食物组成. 生态学杂志, 2009, 28(8): 1664 - 1667.
- [7] 李晓京, 鲍伟东, 孙来胜. 北京市区越冬长耳鸮的食性分析. 动物学杂志, 2007, 42(2): 52 - 55.
- [8] 王思博, 杨赣源. 新疆啮齿动物志. 乌鲁木齐: 新疆人民出版社, 1983: 116 - 201.
- [9] 赵正阶. 中国鸟类志. 长春: 吉林科学技术出版社, 2001: 773 - 778.
- [10] 曹玉萍, 夏群英, 齐志良, 等. 长耳鸮越冬栖息地环境因子分析. 动物学杂志, 2000, 35(6): 16 - 19.
- [11] Korpimäki E. Diet composition, prey choice, and breeding success of Long-eared Owls: Effects of multiannual fluctuations in food abundance. *Canadian Journal of Zoology*, 1992, 70(12): 2373 - 2381.
- [12] Korpimäki E, Norrdahl K. Numerical and functional responses of kestrels, Short-eared Owls, and Long-eared Owls to vole densities. *Ecology*, 1991, 72(3): 814 - 826.
- [13] Tome D. Diet of the Long-eared Owl (*Asio otus*) in Yugoslavia. *Ornis Fennica*, 1991, 68(1): 114 - 118.
- [14] Tome D. Functional response of the Long-eared Owl (*Asio otus*) to changing prey numbers: a 20-year study. *Ornis Fennica*, 2003, 80(2): 63 - 70.
- [15] Marti C D. A review of prey selection by the Long-eared Owl. *The Condor*, 1976, 78(3): 331 - 336.
- [16] Kiat Y, Perlman G. Feeding specialization of urban Long-eared Owls, *Asio otus* (Linnaeus, 1758), in Jerusalem, Israel. *Zoology in the Middle East*, 2009, 43(1): 49 - 54.
- [17] Galeotti P, Canova L. Winter diet of Long-eared Owls (*Asio otus*) in the Po Plain (Northern Italy). *Journal of Raptor Research*, 1994, 28(4): 265 - 268.
- [18] Bertolino S, Ghiberti E, Perrone A. Feeding ecology of the Long-eared Owl (*Asio otus*) in northern Italy: Is it a dietary specialist? *Canadian Journal of Zoology*, 2001, 79(12): 2192 - 2198.
- [19] Canova L. Influence of snow cover on prey selection by Long-eared Owls *Asio otus*. *Ethology Ecology & Evolution*, 1989, 1(4): 367 - 372.