

大兴安岭紫貂食物组成分析

包新康¹ 马建章² 张迎梅^{1*}

(1 兰州大学生命科学学院, 兰州, 730000) (2 东北林业大学野生动物资源学院, 哈尔滨, 150040)

摘要: 在大兴安岭地区, 从 1995 年 12 月至 1996 年 11 月在颈环遥测的 4 只紫貂活动的范围内共收集紫貂粪样 295 个, 采用频率法和剩余物相对干重法进行分析, 得出紫貂全年食物组成及比例: 哺乳类 (出现率 72.09 %, 剩余物干重百分比 84.06 %), 植物浆果及种子 (14.51 %, 11.09 %), 鸟类 (7.69 %, 4.24 %) 和昆虫 (5.71 %, 0.96 %)。其中红背䖃和棕背䖃构成紫貂食物的主要部分, 其次为松籽、越桔果和花尾榛鸡。紫貂食物组成季节性变化明显, 夏季食物种类丰富, 且比例较均衡; 冬季食物多样性低。文中还对两种粪样分析方法所得结果进行了比较, 证明这两种方法在对主要食物种 (出现次数 5) 的分析评述上是一致的, 无显著差异。

关键词: 紫貂; 食物组成; 大兴安岭

中图分类号: Q958

文献表示码: A

文章编号: 1000 - 1050 (2003) 03 - 0203 - 05

Analysis of Seasonal Diet Composition of Sable (*Martes zibellina*) in Daxinganling Mountains, Northeastern China

BAO Xinkang¹ MA Jianzhang² ZHANG Yingmei¹

(1 School of Life Science, Lanzhou University, Lanzhou, 730000)

(2 School of Wildlife Resources, Northeast Forestry University, Harbin, 150040)

Abstract: The seasonal diet composition of sable (*Martes zibellina*) was analysed during 1995 - 1996 based on the analysis of 295 sable dungs collected from Daxinganling Mountains of China. Two methods were used for comparison, i.e., percentage occurrence and percentage of dry weight of remains. Results indicated that sable consumed primarily small rodents [mainly voles (*Clethrionomys* spp.) with 72.09 % occurrence and 84.06 % dry weight]. Other food items included plant food (occurrence frequency 14.51 % and 11.09 % dry weight; primarily pine nuts and berries), birds [7.69 % occurrence and 4.24 % dry weight; mainly hazel grouse (*Tetrastes bonasia*)] and insects (5.71 % occurrence and 0.96 % dry weight). The food items consumed by sable during summer are various and its diet diversity is obviously high during summer and low during winter. The two methods were testified no apparent difference on analysis of main compositions of sable diet.

Key words: Sable (*Martes zibellina*); Diet composition; Daxinganling Mountains

紫貂 (*Martes zibellina*) 是生活在欧亚大陆北部及邻近岛屿的亚寒带针叶林的典型动物。我国有 4 个亚种, 分布于新疆北部的阿尔泰山区和东北部分地区。由于过度猎捕和生境恶化, 我国紫貂资源日益减少, 分布区亦大大缩小^[1], 国家已将其列为一级保护动物。有关紫貂的研究主要集中在俄罗斯, 食性方面也有较多报道^[2~7]。对分布在我国的紫貂食性研究, 只见 2 篇有关冬季食性的报道^[8,9], 而全年的食性分析研究在国内未见报道。本文主要研

究了大兴安岭紫貂的全年食物组成及比例变化。

1 研究地区自然概况

大兴安岭林区位于我国东北的北部, 地貌为中、低山, 坡度平缓, 海拔在 1 000 ~ 1 500 m 之间, 属寒温带大陆性气候, 冬季漫长寒冷, 夏热期短, 年均温 - 4 ~ 6 °C, 最高气温在 35 °C 以上, 最低气温在 - 40 °C 以下; 年降水量 250 ~ 500 mm, 无霜期 80 ~ 100 d。本区优势树种为兴安落叶松

基金项目: 原林业部“紫貂巢区及生境选择研究”课题资助

作者简介: 包新康 (1972 -), 男, 讲师, 主要从事动物生态学 research.

收稿日期: 2002 - 04 - 01; 修回日期: 2002 - 11 - 13

*通讯作者

(*Larix gmelini*)、白桦 (*Betula platyphylla*) 偃松 (*Pinus pumila*) 等, 林下植物主要有杜鹃 (*Rhododendron dauricum*)、越桔 (*Vaccinium vitis*)、丁香 (*Ledum palustre*) 等。本区鸟兽资源丰富, 代表种有驼鹿 (*Alces alces*)、马鹿 (*Cervus elaphus*)、狍 (*Capreolus capreolus*)、原麝 (*Moschus moschiferus*)、棕熊 (*Ursus arctos*)、猞猁 (*Lynx lynx*)、紫貂、雪兔 (*Lepus timidus*)、松鼠 (*Sciurus vulgaris*) 等以及花尾榛鸡 (*Tetrastes bonasia*)、黑嘴松鸡 (*Tetrao parvirostris*) 等。本次研究野外工作站设在大兴安岭北部满归林业局北岸林场的阿巴河流域原始林中, 地理位置 121°30′ ~ 121°50′ E, 52°05′ ~ 52°20′ N。

2 研究方法

采用粪便分析法中的频率法和剩余物干重法对紫貂全年食性进行分析。粪样主要在足迹链上和休息洞口等处收集。

将收集的粪样在 75 ~ 80 °C 下干燥 24 h, 然后取出粪样进行测量和称重, 在干燥条件下直接用镊子、解剖针等工具, 对粪样进行详细分离^[10], 对不同成分如兽毛、鸟羽、骨骼、牙齿、头骨、爪趾、昆虫碎片及植物种皮等进行分类, 鉴别后按种类用电子天平分别称干重。

粪样中鸟类种类依据羽小枝髓质类型、羽毛大小和形状以及花斑颜色等来鉴别; 兽类种类则根据兽毛颜色长度和兽毛鳞片在目、科、属之间的明显差别以及其他可鉴别残留物来区分。紫貂主要食物鼠属 (*Clethrionomys*) 中两个种的鉴别, 则根据粪样中其牙齿及尾的明显差别来区分 (体型较大的貂

属动物, 其粪便中通常包含较为充足的鼠类牙齿和骨头等可用来进行准确鉴别^[11]), 不可区分的则划分为鼠属一类, 最后按区分开的两个种的比例来分配不可区分的部分。

把分离出来的兽毛分 3 份, 每份中随机取 3 根兽毛, 采用胶水制作法制作毛鳞片压模片^[12], 在显微镜下与已知种类的毛鳞片对照模片进行鉴别。得出兽毛种类及抽样比例, 再通过抽样比例与毛发等不易区分残留物总干重的乘积来获得粪样中各种兽的毛发及其他不可区分残留物的相对干重。鉴别食物种类时使用的已知对照样本, 主要从研究地区采集获取。

统计每一粪样中的食物种类和各食物残留物的干重, 按月汇总后得出每月和一年的食物组成及比例 (出现频率和剩余物干重百分比)。各月粪样样本数与食物种类数之间应用线性相关性检验, 以判断样本数大小对食物种类分析的影响。对频率法和剩余物相对干重法所得出的结果进行 Spearman 等级相关性检验, 判定两种方法有无显著差异。对紫貂各月份的食物组成计算其多样性指数 H, 即香农 - 维纳指数 (Shannon-Weiner index):

$$H = - \sum P_i \log_e P_i$$

3 结果分析

自 1995 年 12 月到 1996 年 11 月在颈环遥测的 4 只紫貂 (2 雌, 2 雄) 的活动范围内共收集大兴安岭紫貂粪样 295 个。其中 5 月份样本数 74 个为最多, 8 月份 5 个最少。各月粪样本数及各月食物种类数见表 1。

表 1 紫貂食物季节性变化
Table 1 Seasonal change of diet of sable

月份 Months	1995.12月 Dec.	1996.1月 Jan.	2月 Feb.	3月 Mar.	4月 Apr.	5月 May	6月 Jun.	7月 Jul.	8月 Aug.	9月 Sep.	10月 Oct.	11月 Nov.
食物种类数 Number of food items	7	8	6	10	10	14	11	11	6	8	9	5
粪样数 Number of sable dungs	13	32	15	39	18	74	26	14	5	12	20	26
多样性指数 H Diet diversity H	2.33	2.15	2.23	2.48	2.81	2.91	3.01	3.08	2.52	2.81	2.39	1.72

在粪样分析中发现，有小型哺乳类牙齿出现的粪样占总粪样数的 61.70 %，一半以上的牙齿可直接鉴定到种。碎骨、爪趾和鼠尾也在粪样中经常出现。各月粪样本数与食物种类数之间应用线性相关性检验，除去 8、9 月份，其他各月粪样数与食物种类数无显著相关性（ $r < r_{0.05}$ ），因此除了 8、9 月份样本数较小而影响这两月的食谱分析结果之外，其他各月则无较大影响。

3.1 频率法和剩余物相对干重法比较

对 295 个粪样用频率法和剩余物相对干重法进行分析，结果如表 2。对两种方法所得出的序位结果进行 Spearman 等级相关性检验，证明这两种方法在对主要食物种（出现次数 5）的分析评述上

是一致的，无显著差异（ $P > 0.05$ ）。

两种方法的比较结果说明，在紫貂这种杂食性强的捕食者食性分析过程中，频率法不能很好地体现出各食物类型在食谱中的相对重要性，小型食物的重要性容易被高估，如昆虫在频率法中所占比例排第 5（昆虫个体小，营养含量很小，在紫貂食谱中的相对重要性低，但因出现次数多而造成在频率法中的排序高），较大型食物的重要性易被低估（如东北鼠兔、花尾榛鸡），但这种方法简单易行，并且很好地反映出捕食者吃什么以及吃的次数多与少。剩余物相对干重法比频率法更能体现出实际情况，能较好地反映出各食物类型在捕食者食谱中的相对重要性，尤其是在同类型食物中。但由于捕食

表 2 大兴安岭紫貂食物组成及比例
Table 2 Composition and proportion of sable diet in Daxinganling Mountains

种 类 Species	出现次数 Occurrence	频率（%） Frequency	序位 Rank	剩余物相对干重百分比（%） Percentage of dry weight of remains	序位 Rank
兽类 Mammals	328	72.09		84.06	
红背鼯 Clethrionomys rutilus	159	34.95	1	44.31	1
棕背鼯 C. rufocanus	97	21.32	2	21.73	2
林旅鼠 Myopus schisticolor Sorex spp.	35	7.69	4	8.34	4
鼯鼠 Sorex spp.	17	3.74	7	2.20	7
东北鼠兔 Ochotona hyperborea	13	2.86	8	4.97	5
大林姬鼠 Apodemus speciosus	4	0.88	11	1.23	8
松鼠 Sciurus vulgaris	2	0.44	12	0.94	11
雪兔 Lepus timidus	1	0.22	13	0.33	16
鸟类 Birds	35	7.69		4.24	
花尾榛鸡 Tetrastes bonasia	13	2.86	8	2.56	6
黑嘴松鸡 Tetrao parvirostris	2	0.44	12	0.26	17
鸟卵壳 Bird egg shell	2	0.44	12	0.37	15
其他 Others	18	3.95	6	1.07	9
植物果 Berries and nuts	66	14.51		11.09	
偃松籽 Pinus pumila nut	44	9.67	3	8.96	3
越桔 Vaccinium vitis	9	1.98	9	0.64	13
笃斯越桔 V. uliginosum	4	0.88	11	0.39	14
稠李子 Prunus padus	5	1.10	10	0.75	12
山荆子 Malus baccata	2	0.44	12	0.12	19
未知种 Unknown	2	0.44	12	0.21	18
昆虫 Insects	26	5.71	5	0.96	10
鞘翅目 Coleoptera	16				
膜翅目 Hymenoptera	10				
总计 Total	455	100	100		

者对不同食物有不同消化率、粪便中残留物不同质,使得粪样中剩余物的干重大小不能等比例地反映出捕食者所食食物的多与少,特别是杂食性强的捕食者食性分析中,剩余物相对干重法也可能造成消化率低的食物及小型食物被高估这一误差。如本次研究中,松籽被消化的比率低,而粪样剩余物中的松籽壳较重,松籽在紫貂食谱中重要性排在第3位这一结果存在一定误差。整个植物性食物在紫貂食谱中的重要性也有被高估的偏差。

3.2 食谱组成及比例变化

对 295 个粪样的分析,得出紫貂全年食谱组成及比例见表 2。紫貂食谱中以哺乳类为主(出现率 72.09%,剩余物干重百分比 84.06%),其次为植物性食物(14.51%, 11.09%),鸟类(7.69%, 4.24%)和昆虫(5.71%, 0.69%),它们的比例大小随季节的变化而变化,如图 1。

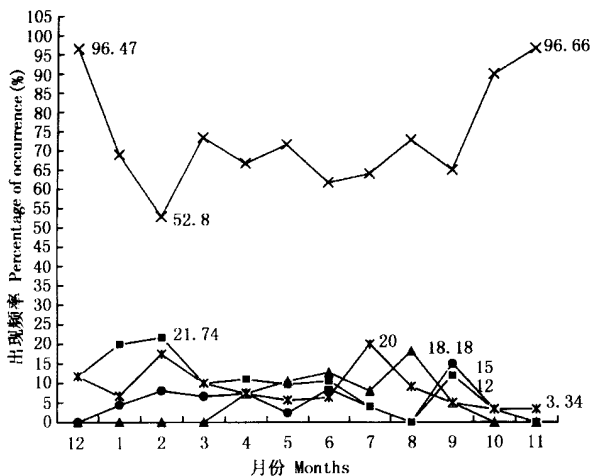


图 1 主要食物类别的出现频次变化

Fig. 1 Percentage occurrences of major food groups of sable

- 植物浆果 Berries
- 松籽 Pine nut
- 昆虫 Insects
- * 鸟类 Birds
- x 哺乳类 Mammals

在哺乳类食物中,大兴安岭紫貂主要取食红背鼯和棕背鼯,它们在粪样中的剩余物干重百分比分别为 44.31% 和 21.74%,其次是林旅鼠(8.34%)。鼯的出现频次要高于东北鼠兔,但在紫貂食谱中所占的相对重要性却没有东北鼠兔高(干重百分比鼯为 2.20%,东北鼠兔为 4.97%),这与两种食物的个体大小有关。大林姬鼠在紫貂食谱中所占比例较小,而松鼠和雪兔在粪样中仅出现 1 ~ 2 次。

紫貂的鸟类食物中,花尾榛鸡的比重最大(干重百分比 2.56%),黑嘴松鸡为偶食种(出现 2 次)。紫貂捕食其他小型鸟类的次数也较多(出现率 3.95%),但相对重要性不大(干重百分比排第 9)。紫貂也食鸟卵,所有粪样中鸟卵壳碎片出现 2 次。

植物性食物当中,松籽占有明显高的比例(干重百分比为 8.96%,排第 3),尤其在 1996 年 1 ~ 2 月和 9 月份,在食谱中的出现率较高(分别为 20.00%、21.74%、12.00%),其中 2 月份的干重百分比(44.62%)超过了红背鼯和其他各食物种类。紫貂也喜食越桔果,在 9 月份的出现率达到 15.00%。其他浆果类的出现主要集中在夏秋季节(6 ~ 9 月)。

对昆虫的取食季节性明显(图 1),只有 4 ~ 9 月份出现,以 8 月份最多(出现率 18.18%)。

如图 1 所示,全年整体来看,紫貂主要取食哺乳类(最低出现率为 2 月份的 52.80%),3 ~ 5 月和 10 ~ 11 月出现两次以哺乳类为食的高峰期。2 月份,鼠类在食谱中的比例下降到最低,而取食鸟类、松籽和越桔果的比例相对增高;以鸟类为食的高峰期在 7 月份,出现率达 20.00%;植物果在 9 月份有一取食高峰(出现率 15.00%)。

4 讨论

紫貂对食物有广泛的选择性,通常将紫貂划分为广食性捕食者(Generalist predator)^[7]。在不同地区,紫貂食谱组成与比例有所不同。一般来说,小型啮齿类、松籽、鸟类和浆果是所有分布区紫貂食谱中常见的食物类别。除此之外,紫貂还吃其他许多植物性和动物性食物,如雪兔、鼠兔、鼯、蜥蜴、鱼类、昆虫、蘑菇等。大量的俄文报道都表明^[7]:紫貂是以许多动植物种类为食的机会捕食者(Opportunistic predator);紫貂的食物组成及比例在不同的地理分布区有显著不同。本研究结果也表明,紫貂食谱组成比较杂,小型啮齿类、鸟类、植物浆果和松籽都是大兴安岭紫貂常见的食物,并且其捕食带有较大的随机性,对鸟类、植物浆果和昆虫的取食高峰都是在这些食物丰富易得时期。

在研究期间,花尾榛鸡由于丰富度高而成为紫貂捕食的主要鸟类。由于鼯有特殊气味而避免了

被许多食肉兽捕食，但在大兴安岭及许多其他地区，紫貂都捕食一定数量的鼯鼠，这与紫貂的随机捕食有关。Brzezinski^[7]在对紫貂的夏季食性研究中，鼯鼠出现较高比例，这一现象被认为是与研究地区鼯鼠数量多有关。

松籽作为紫貂的食物，具有很高的营养价值。徐利^[8]对大兴安岭紫貂冬季食性的研究结果中，松籽的出现率曾达到 20.30 %；而在 Brzezinski^[7]的研究中，松籽在粪样中的出现率为 66.20 %，但其所占的食物生物量比例却为 10.30 %。紫貂取食松籽高峰在 1 ~ 2 月份丰雪期（最高出现率 21.74 %），这与该时期鼠类食物不易获得或食物短缺有关。

参考文献：

- [1] 刘福元. 大兴安岭紫貂分布区的变迁[J]. 国土与自然资源研究, 1989, 4: 61 - 62.
- [2] . [M]. MckBa: , 1955. 1 - 402.
- [3] . [M]. : , 1977. 1 - 176.
- [4] . [M]. MckBa. 1980. 74 - 82.
- [5] . [M]. MckBa: , 1986. 36 - 41.
- [6] . [M]. MckBa: , 1979. 3 - 39.
- [7] Brzezinski M. Summer diet of the sable (*Martes zibellina*) in the Middle Yenisei taiga, Siberia[J]. *Acta Theriologica*, 1994, **39** (1): 103 - 107.
- [8] 徐利. 紫貂冬季食性的分析[J]. 兽类学报, 1996, **16** (4): 272 - 277.
- [9] Buskirk S W, Xu Li. Diets of, and prey selection by, sables (*Martes zibellina*) in Northern China [J]. *Journal of Mammalogy*, 1996, **77** (3): 725 - 730.
- [10] Buskirk S W, MacDonald S O. Seasonal food habits of marten in south-central Alaska[J]. *Canadian Journal of Zoology*, 1984, **62**: 944 - 950.
- [11] Weckwerth R P, Hawley V D. Marten food habits and population fluctuations in Montana[J]. *Journal of Wildlife Management*, 1962, **26** (1): 55 - 74.
- [12] 景松岩. 毛皮学实验指导. 东北林业大学野生动物资源学院出版. 1989.