

# 柯氏鼠兔的食性分析

曹伊凡<sup>①</sup> 林恭华<sup>①②</sup> 卢学峰<sup>①</sup> 苏建平<sup>①\*</sup>

(<sup>①</sup> 中国科学院西北高原生物研究所 青藏高原生物进化与适应重点实验室 西宁 810001;

<sup>②</sup> 中国科学院研究生院 北京 100049)

**摘要:** 柯氏鼠兔 (*Ochotona koslowi*) 是兔形目 (Lagomorpha) 鼠兔属中最古老的遗留种, 也是稀有的濒危物种, 自 1894 年命名以来, 国内外对该物种的生存现状、生物学特征知之甚少。2007 年 10 ~ 11 月, 在藏北地区捕获到 13 只柯氏鼠兔, 通过显微组织分析法对其胃及结肠内容物和收集的 60 份粪样进行了食性分析。结果表明, 柯氏鼠兔胃、结肠内容物和粪便中镜检到可识别植物碎片属 6 科 15 种, 其中豆科植物碎片占可识别植物碎片的 39.44%, 藜科植物碎片占 36.00%, 莎草科植物碎片占 16.42%, 禾本科、十字花科和菊科植物碎片分别占 3.75%、2.67% 和 1.25%。食性分析表明, 柯氏鼠兔偏爱豆科植物。

**关键词:** 柯氏鼠兔; 胃与结肠内容物; 食性

**中图分类号:** Q958 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263(2009)01-58-05

## Food Habits of *Ochotona koslowi*

CAO Yi-Fan<sup>①</sup> LIN Gong-Hua<sup>②</sup> LU Xue-Feng<sup>①</sup> SU Jian-Ping<sup>①\*</sup>

(<sup>①</sup> Key Laboratory of Qinghai-Tibetan Plateau Biological Evolution and Adaptation, Northwest Plateau Institute of Biology, Chinese Academy of Sciences, Xining 810001;

<sup>②</sup> Graduate School of the Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

**Abstract:** Kozlov's Pika, *Ochotona koslowi* is a rare endangered and the most ancestral lagomorph species in *Ochotona* genus. Little is known about the survival status as well as the biological characteristics of this species since it was named in 1894. In this study, we studied its feeding habits by analyzing the contents of gastric and colon collected from 13 individuals and 60 feces samples from the trapping regions in Northern Tibet during October and November, 2007. A total of 15 plant species were identified, belonging to 6 distinct families including Leguminosae, Chenopodiaceae, Cyperaceae, Gramineae, Cruciferae and Compositae that constituted 39.44%, 36.00%, 16.42%, 3.75%, 2.67% and 1.25% of all recognizable plant tissue debris, respectively. Leguminous plants were preferred by Kozlov's Pika.

**Key words:** Kozlov's Pika (*Ochotona koslowi*); Contents of gastric and colon; Feed habits

柯氏鼠兔 (*Ochotona koslowi*) 又称突颅鼠兔, 属兔形目 (Lagomorpha) 鼠兔科 (Ochotonidae) 鼠兔属。该物种是鼠兔属中最古老的遗留种, 也是稀有的濒危物种。自 1894 年命名以来, 国内外对该物种的生存现状知之甚少<sup>[1]</sup>。1996 年世界自然资源保护联盟在 IUCN 濒危动物红皮书中, 将柯氏鼠兔定为渐危级濒危动物, 属于种群数量正在减少、并面临濒危状态的种类<sup>[2]</sup>,

1998 年柯氏鼠兔被列入中国濒危动物红皮书中<sup>[3]</sup>。针对柯氏鼠兔的濒危状况, 第五届国际

**基金项目** 中国科学院知识创新工程领域前沿项目 (No. CXLY-2002-3);

\* 通讯作者, E-mail: jpsu@mail.nwipb.ac.cn;

**第一作者介绍** 曹伊凡, 男, 助理研究员; 研究方向: 保护生物学; E-mail: caoyifan\_qh@126.com。

收稿日期: 2008-07-08, 修回日期: 2008-11-03

兽类大会,在兔形目行为计划中,将其列为亟待保护和研究的种类<sup>[4]</sup>。目前,仅李维东等<sup>[5]</sup>在东昆仑山区域对柯氏鼠兔的分布、栖息生境、繁殖生存现状进行了初步调查,但对其食性未加探讨。2007年10~11月在藏北地区采集到13只柯氏鼠兔标本及60份粪样,对其进行食性显微组织分析。

## 1 材料与方 法

**1.1 地理位置及植被特征** 调查区域位于北纬 36°29.07' ~ 35°12.23', 东经 86°04.56' ~ 83°02.65', 该区域平均海拔超过 4 800 m, 主要包括中西昆仑和藏北地区。调查区域内的气候总特征是高寒、干旱、强风。初步踏查发现该区域的草地类型主要为高寒荒漠草原, 植被总特征是种类少、结构简单。主要优势种为青藏苔草 (*Carex moorcroftii*) 和垫状驼绒藜 (*Ceratoides compacta*), 盖度为 50% ~ 60%, 伴生种为豆科 (Leguminosae) 及一些十字花科 (Cruciferae) 植物, 其盖度仅为 2% ~ 4% 左右。

**1.2 柯氏鼠兔捕获与粪样收集** 2007年10~11月,在藏北地区(83°01.65'E, 35°09.25'N)随机选取3块间隔5 km 约 1 hm<sup>2</sup> 的样地,用目测法\*连续观察样方内柯氏鼠兔的数量。在样地内随机布踩夹2 d,解剖捕获的个体并收集胃及结肠内容物,记录取样地、生境及取样时间。调查的样方内仅发现有柯氏鼠兔和跳鼠(*Dipus sagitta*),两者的粪便外观有显著不同,跳鼠粪便呈黑色,长约2~3 mm,形如大米粒状,而柯氏鼠兔粪便为黄色,直径约为5 mm,圆形黄豆状。在其活动区域内收集圆形黄豆状粪样60份(每个样地各20份),用于食性显微分析。同时采集该区域内植物种,用于制作显微分析的标准切片。

**2.2 植物表皮结构的标准玻片制作** 植物标准玻片的制备方法主要参照 Anthony<sup>[6]</sup>的方法。制作的标准玻片均在生物数码显微镜的20倍物镜下观察并拍照。

**2.3 胃内容物、粪样中植物碎片的装片和识别** 将收集的胃、结肠内容物及粪便样品,每份取

1 g 用自来水浸泡,通过 200 目的网筛冲洗过滤,移入平皿,加入次氯酸钠并用解剖针搅拌,胃内容物漂白 12 h,结肠内容物及粪便漂白 3 h,随后移入 200 目的网筛中自来水冲洗,洗除漂液、尘土或极小的植物碎片,作为待检样品。粪样植物碎片装片方法参照曹伊凡等<sup>[7]</sup>的方法,但略有改进:即将高、宽为 1 mm、长为 20 mm 的 4 个玻璃条用“哥俩好粘剂”粘贴于载玻片上,使其成为一个玻璃方形框(替代凡士林框),这样的装载片在样品装片镜检后,可冲洗反复使用。每份待检样品检查 5 张片子,计数每张载玻片中全部可识别植物种类的表皮碎片数,以每种可识别的植物碎片占全部可识别植物种类碎片的比例来计算柯氏鼠兔的食物构成。柯氏鼠兔胃、结肠内容物及粪便中可识别植物表皮碎片的统计用 Excel 软件,数据以平均值 ± 标准误 (Mean ± SE) 表示。

## 2 结 果

目测法观察表明,样地内柯氏鼠兔平均密度为 3~4 只/hm<sup>2</sup>,每只拥有 7~8 个单个洞穴。3 个样地共捕获柯氏鼠兔 13 只,平均体重 305.75 g。在柯氏鼠兔活动区域,共采集到 6 科 18 种植物,拍摄标准植物图片 56 张。

显微组织分析法在 60 份粪样中共镜检到 6 科 15 种植物碎片(表 1)。其中,豆科占全部可识别植物碎片的 39.44%,其次为藜科,占 36.00%,再次为莎草科、禾本科、十字花科和菊科等植物碎片,分别占 16.42%、3.75%、2.67% 及 1.25%。上述 6 科植物共占全部镜检样品中可识别植物碎片的 96.9%。在 15 种植物碎片中,垫状驼绒藜 (*Ceratoides compacta*)、镰形棘豆 (*Oxytropis falcata*)、青藏苔草 (*Carex moorcroftii*) 及密丛棘豆 (*O. densa*) 分别占可识别植物碎片的 36.0%、30.13%、13.73% 和 6.53% (图版 I)。在胃及结肠内容物中共镜检到 4 科 9 种植物碎片(表 1)。60 个粪样中包含的植物种类

\* 苏建平.高原鼠兔和甘肃鼠兔栖息地选择的比较研究. 西宁:中国科学院西北高原生物研究所博士学位论文,2001.

平均为 9.55 个,而 13 个胃及结肠内容物样品中包含的植物种类则仅为 4.54 个,两者差异性显著 (Mann-Whitney  $U$  检验,  $P = 0.011 < 0.05$ )。

表 1 藏北地区柯氏鼠兔的食物构成 (Mean  $\pm$  SE)Table 1 Diet composition of *Ochotona koslowi* in Northern-Tibet Region, China

取食植物种 Forage species	胃内容物 (%) Stomach contents (n = 13)	结肠内容物 (%) Colon contents (n = 13)	粪样 (%) Fecal content (n = 60)
禾本科 Gramineae	1.78 $\pm$ 1.21	1.84 $\pm$ 0.78	3.75 $\pm$ 0.47
穗三毛 <i>Trisetum spicatum</i>	1.57 $\pm$ 1.15	1.42 $\pm$ 0.74	1.74 $\pm$ 0.23
针茅 <i>Stipa</i> spp.	0.22 $\pm$ 0.06	0.42 $\pm$ 0.08	2.01 $\pm$ 0.27
莎草科 Cyperaceae	8.58 $\pm$ 5.57	12.76 $\pm$ 4.32	16.42 $\pm$ 1.37
青藏苔草 <i>Carex moorcroftii</i>	8.43 $\pm$ 5.37	11.99 $\pm$ 4.35	13.73 $\pm$ 1.53
伊凡苔草 <i>C. ivanovae</i>	0.15 $\pm$ 0.06	0.77 $\pm$ 0.16	2.69 $\pm$ 0.36
豆科 Leguminosae	49.32 $\pm$ 10.67	54.34 $\pm$ 9.89	39.44 $\pm$ 3.78
镰形棘豆 <i>Oxytropis falcata</i>	39.53 $\pm$ 9.39	40.17 $\pm$ 9.38	30.13 $\pm$ 2.92
长爪黄芪 <i>Astragalus handersonii</i>	0.16 $\pm$ 0.06	0.24 $\pm$ 0.08	0.52 $\pm$ 0.08
密丛棘豆 <i>O. densa</i>	5.51 $\pm$ 3.16	11.54 $\pm$ 6.99	6.53 $\pm$ 1.34
冰川棘豆 <i>O. glacialis</i>	4.12 $\pm$ 1.89	2.38 $\pm$ 1.24	2.25 $\pm$ 0.44
菊科 Compositae	-	-	1.06 $\pm$ 0.16
铺散亚菊 <i>Ajania khartensis</i>	-	-	1.25 $\pm$ 0.18
十字花科 Cruciferae	-	-	2.67 $\pm$ 0.32
藏芥 <i>Hedinia tibetica</i>	-	-	0.68 $\pm$ 0.09
盐泽双芥芥 <i>Dilophia salsa</i>	-	-	0.60 $\pm$ 0.08
虬果芥 <i>Neotorularia humilis</i>	-	-	0.83 $\pm$ 0.10
长茎藜本 <i>Ligusticum thomsonii</i>	-	-	0.29 $\pm$ 0.04
异蕊芥 <i>Dimorphostemon pinnatu</i>	-	-	0.28 $\pm$ 0.05
藜科 Chenopodiaceae	36.49 $\pm$ 9.19	30.02 $\pm$ 9.63	36.00 $\pm$ 3.29
垫状驼绒藜 <i>Ceratoides compacta</i>	36.49 $\pm$ 9.19	30.02 $\pm$ 9.63	36.00 $\pm$ 3.29
不可识别 Unidentifiable plant	2.06 $\pm$ 0.16	1.04 $\pm$ 0.17	0.46 $\pm$ 0.04
	2.06 $\pm$ 0.16	1.04 $\pm$ 0.17	0.46 $\pm$ 0.04

“-”表示对应项没有在样品中检测到。“-”Means no contents detected.

### 3 讨论

目前国内外对小型植食性哺乳动物食性的测定主要通过胃内容物显微分析法,其优点是可以准确了解自然条件下动物采食的植物种类以及对食物的选择性<sup>[8-12]</sup>。本文对 13 只柯氏鼠兔胃及结肠内容物的显微组织分析表明,柯氏鼠兔所采食植物包括 4 科 9 种植物。分析活动区域内收集的粪样,柯氏鼠兔的食物构成中除了包含上述 4 科 9 种植物外,还增加了菊科和十字花科的 6 种植物。说明胃及结肠内容物反映了柯食鼠兔在短时间内采食的植物种类,而样地的粪便样品则包含了更多的食物构成信息。

柯氏鼠兔生境中的主要植被为垫状驼绒藜

和青藏苔草,伴随一些豆科、菊科和十字花科类植物。但食性显微分析表明,豆科植物在柯氏鼠兔食物中占有较高比例,说明柯氏鼠兔对食物的偏爱与高原鼠兔(*O. curzoniae*)<sup>[13]</sup>\* 甘肃鼠兔(*O. cansus*)\*\* 相似,均为豆科植物。

致谢:感谢中国科学院青藏高原研究所资助的可可西里科学考察,中国科学院西北高原生物研究所郑昌林先生对柯氏鼠兔标本的鉴定。

\* 张毓.高原鼠兔食性研究.西宁:中国科学院西北高原生物研究所硕士学位论文,2006.

\*\* 苏建平.高原鼠兔和甘肃鼠兔栖息地选择的比较研究.西宁:中国科学院西北高原生物研究所博士学位论文,2001.

## 参 考 文 献

- [ 1 ] 郑昌林. 柯氏鼠兔在昆仑山重新发现. 兽类学报, 1986, 6 (4): 285.
- [ 2 ] IUCN. IUCN Red List of Threatened Animals. Gland, Switzerland: IUCN, 1996.
- [ 3 ] 汪松. 中国濒危动物红皮书(兽类). 北京: 科学技术出版社, 1998, 405 ~ 407.
- [ 4 ] Smith A T, Formozov N A, Hoffman R S, *et al.* The pikas. In: Chapman J A, Flux J E C eds. Rabbits Hares and Pikas: Status Survey and Conservation Action Plan. Gland, Switzerland: IUCN, 1990, 14 ~ 60.
- [ 5 ] 李维东, 张会斌, 刘志虎. 柯氏鼠兔在东昆仑山的生存现状. 动物学杂志, 2000, 36(6): 28 ~ 31.
- [ 6 ] Anthony R G, Smith N S. Comparison of rumen and fecal analysis to describe deer diets. *J Wildl Manage*, 1974, 38: 535 ~ 540.
- [ 7 ] 曹伊凡, 苏建平. 一种用于食草动物粪便显微组织分析的临时装片新技术. 兽类学报, 2006, 26(4): 407 ~ 410.
- [ 8 ] Williams O. Technique for studying microtine food habits. *J Mamm*, 1962, 43: 365 ~ 368.
- [ 9 ] Workneh G, Afework B, Gurja B, *et al.* Microhabitat choice and diet of rodents in Maynugus irrigation field, northern Ethiopia. *Afric J Ecol*, 2004, 42: 315 ~ 321.
- [ 10 ] Lawrence R, Williams G N C. Food habits and dietary preferences of Attawart's pocket, *Geomys attwateri*. *J Mamm*, 1986, 67(3): 489 ~ 496.
- [ 11 ] 王权业, 张堰铭, 魏万红等. 高原鼯鼠食性的研究. 兽类学报, 2000, 20(3): 193 ~ 199.
- [ 12 ] 胡德夫, 王祖望. 根田鼠对天然食物的摄取、利用及其对策. 见: 刘季科, 王祖望主编. 高寒草甸生态系统. 北京: 科学出版社, 1991, 149 ~ 166.
- [ 13 ] 蒋志刚, 夏武平. 高寒草甸生态系统中牦牛、藏系绵羊和高原鼠兔的生态龛(niche)研究. 见: 中国科学院西北高原生物研究所编. 高原生物学集刊. 北京: 科学出版社, 1987, 6: 115 ~ 146.

## 图 版 说 明

1 ~ 4. 样品中出现频率高的植物表皮碎片,  $\times 20$ ; 5 ~ 8. 植物标准切片,  $\times 20$ ; 5. 垫状驼绒藜; 6. 镰型棘豆; 7. 青藏苔草; 8. 密从棘豆。

## Explanation of Plate

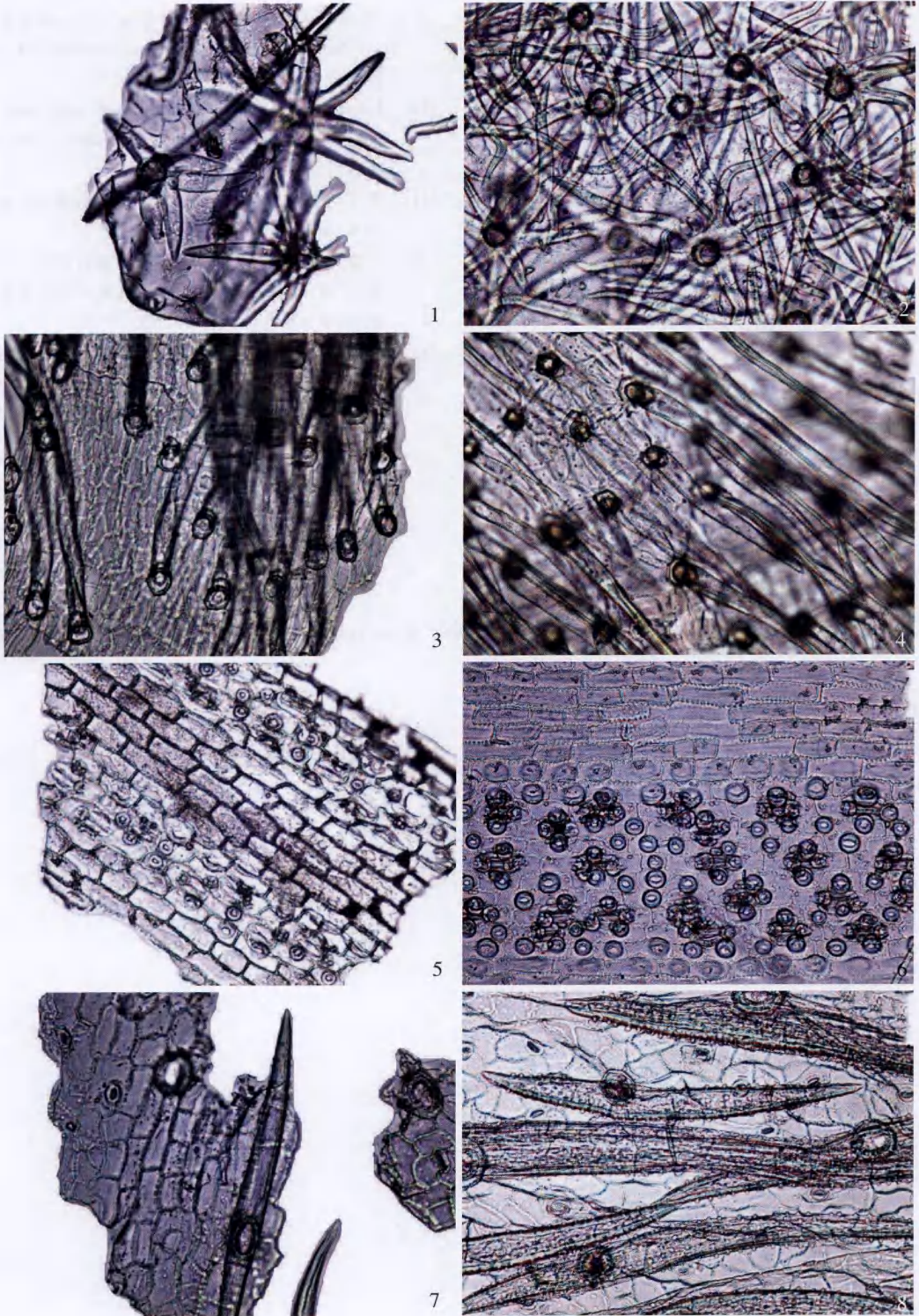
1 - 4. Analysis samples in a high frequency epidermal fragments of plant,  $\times 20$ ; 5 - 8. The reference photos of epidermis,  $\times 20$ ; 5. *Ceratoides compacta*; 6. *Oxytropis falcate*; 7. *Carex moorcroftii*; 8. *O. densa*.

曹伊凡等:柯氏鼠兔的食性分析

图版 I

CAO Yi-Fan *et al.*: Food Habits of *Ochotona koslowi*

Plate I



图版说明见文后