

达乌尔鼠兔的贮草选择与其 栖息地植物群落的关系*

钟文勤 周庆强 孙崇游

(中国科学院动物研究所)

(中国科学院内蒙古草原生态系统定位站)

啮齿动物是草原生态系统中一类重要的消费者,其食物选择以及食物资源的种间分配格局均与系统中物质、能量的流通有密切关系。因此,有关啮齿动物的食性及其适应问题,在生态系统的功能研究中亦受到广泛重视。

达乌尔鼠兔 (*Ochotona daurica*) 广泛栖居于内蒙古草原区,是一种典型的植食性鼠类。它主要取食植物茎叶,偶尔亦吃根部。入秋,鼠兔开始贮草,先将草类集存于洞口旁(常形成圆锥形的草堆(图1)),待草晒成半干后,再集贮于洞内,作为越冬期间的补充食物。上

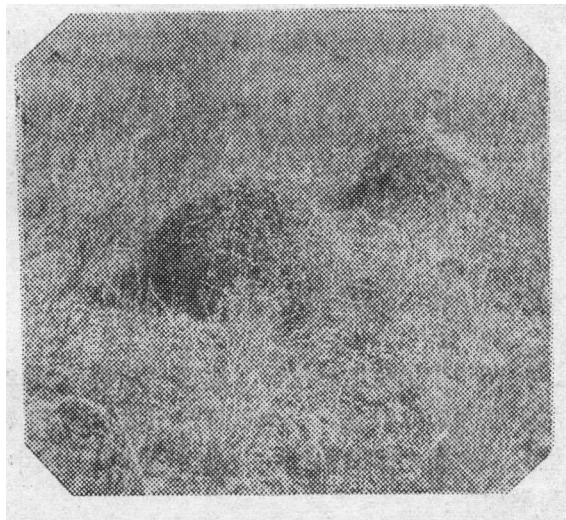


图1 达乌尔鼠兔的贮草堆(变蒿+菊叶萎陵菜类型,摄于▽号生境)

述贮草习性及贮草种类虽早有记述 (Loukashkin, 1940; Баников 1954; 寿振黄, 1962; 梁杰荣等, 1978; 但均未涉及草堆草类的数量组成及其与栖息地植物群落结构的关系。本文就1980年8—9月,在内蒙古自治区锡林郭勒盟白音锡勒典型草原区取得的鼠兔贮草堆草种组成的定量资料,对本区达乌尔鼠兔的贮草选择特征及其生境差异作一分析,探讨贮草选择与植物群落的关系,即其食性的适应性调节。

* 本文为中国科学院内蒙古草原生态系统定位站研究报告之一,承朱靖同志审阅;在工作过程中,曾得到内蒙古大学生物系刘书润同志的热情帮助,谨致谢忱。

一、调 查 方 法

鼠兔洞口密度、草堆草种组成及栖息地植被调查分别在下列 5 种不同生境中进行(窟窿山—锡林河—黄格尔敖包一线, N40°W—S40°E):

I. 低丘陵羊草 *Leymus chinensis*、冷蒿 *Artemisia frigida*、糙隐子草 *Cleistogenes squarrosa* 群落;

II. 超河漫滩马蔺 *Iris lactea*、羊草、杂类草群落;

III. 沙带沙蒿 *Artemisia* sp.、沙芦草 *Agropyron fragile*、沙生冰草 *Agropyron desertorum* 群落与羊草、杂类草群落相结合;

IV. 阶地冷蒿、糙隐子草、寸草苔 *Carex duriuscula* 群落;

V. 山前冲积扇针茅 *Stipa* spp.、羊草、冷蒿群落。

栖于上述环境类型的啮齿动物分属于不同的鼠类群落(钟文勤等, 1981)。

该年度鼠兔的贮草活动始于 8 月上旬, 草堆调查与收集工作均在本区鼠兔贮草盛期(8 月末)完成。

在各生境中, 依鼠兔数量调查路线任取草堆 10 个, 其中, 5 堆用于登记草种, 另 5 堆分别装入纱布袋, 经 15—20 天风干, 分种称重登记。

鼠兔密度统计依条带法, 以 9 月上一中旬的目测有效洞口数为据。条带宽 10 米, 各生境均沿直线统计 1,000 米。

栖息地植被调查于 8 月下旬进行, 包括覆盖度、草种组成、频度、株丛数及干、湿产草量。调查样方取 1 平方米, 每一生境设 5 块(测定频度时另加 10 块, 共 15 块), 依直线配置, 间距为 50 米。

二、结 果 与 分 析

本次研究中共测量、检查 50 个鼠兔贮草堆, 其底面平均直径为 32 厘米, 高 14 厘米, 大多数接近圆锥状, 草堆平均干重为 280.61 克。单个草堆的组成植物种数, 高者 17 种, 低者 8 种, 检出植物包括草本植物、半灌木和灌木计 49 种, 分属 17 科。其中, 检出率在 20% 以上者 20 种, 其名录及检出率列举如下:

菊 科	冷蒿 <i>Artemisia frigida</i>	92%
	变蒿 <i>Artemisia commutata</i>	56%
	阿尔泰狗娃花 <i>Heteropappus altaicus</i>	40%
	麻花头 <i>Serratula centauroides</i>	24%
	铁杆蒿 <i>Artemisia gmelinii</i>	20%
	翼茎风毛菊 <i>Saussurea japonica</i>	20%
	沙蒿 <i>Artemisia</i> sp.	20%
蔷薇科	菊叶萎陵菜 <i>Potentilla tanacetifolia</i>	92%
	叉叶萎陵菜 <i>Potentilla bifurca</i>	32%

藜 科	伏地肤 <i>Kochia prostrata</i>	62%
豆 科	小叶锦鸡儿 <i>Caragana microphylla</i>	50%
	杂花苜蓿 <i>Pocockia ruthenica</i>	26%
	披针叶黄华 <i>Thermopsis lanceolata</i>	20%
毛茛科	展枝唐松草 <i>Thalictrum squarrosus</i>	42%
禾本科	羊草 <i>Leymus chinensis</i>	38%
	冰草 <i>Agropyron cristatum</i>	22%
伞形科	防风 <i>Soposhnikovia divaricata</i>	36%
玄参科	芯芭 <i>Cymbaria dahurica</i>	24%
鸢尾科	马蔺 <i>Iris laelea</i>	20%
蓼 科	叉分蓼 <i>Polygonum divaricatum</i>	20%

检出率在50%以上的种类仅限于四个科: 菊科二种, 蔷薇科、藜科和豆科各占一种(相当于检出种数的10.2%); 而本区草原群落的主要建群植物——禾本科种类, 多数检出率不及20%, 最高者羊草仅38%, 表明鼠兔贮草具有明显的选择性。

表1列举不同生境中草堆组成植物的相对比重资料。表中数据表明, 在同一生境的草堆

表1 各生境草堆组成中优势和次优势成分(相对重量比为5%以上)的干重比率及其变异系数

生境代号 项目 种类	I			II			III			IV			V		
	F (%)	M±SD (%)	C (%)	F (%)	M±SD (%)	C (%)	F (%)	M±SD (%)	C (%)	F (%)	M±SD (%)	C (%)	F (%)	M±SD (%)	C (%)
菊叶萎陵菜	100	63.83 ±19.08	29.89				100	55.30 ±25.79	46.64	80	17.69 ±13.25	74.90	90	16.58 ±9.09	54.83
小叶锦鸡儿							100	8.11 ±11.72	144.51	90	17.01 ±17.12	100.65			
伏地肤										100	49.98 ±10.22	20.45	100	7.58 ±5.27	69.53
翼茎风毛菊	80	16.99 ±19.05	112.12												
铁杆蒿				100	82.05 ±9.35	11.40									
披针叶黄华				90	8.33 ±5.17	62.06									
沙蒿							100	25.87 ±16.34	63.16						
冷蒿										100	6.25 ±4.81	76.96			
变蒿													100	70.10 ±7.27	10.37

注: F为频度; M±SD为平均值±标准差; C为变异系数。

中, 凡数量上占绝对优势的种(均占干重组成50%以上者), 其变异系数最小, 即草堆组成植物的优势成分相对稳定, 说明栖于同一生境的鼠兔对其贮草优势成分的选择是相似的。

据此, 我们将同生境草堆合并, 并以合并草堆中全部种类的干重组成百分率为据*, 采用Whittaker(1960)介绍的相似性指数(IS), 对生境间草堆组成的差异水平作一比较。计算方法如下:

$$IS = 1 - 0.5 \left(\sum_i |a_i - b_i| \right)^{**}$$

* 一种生境取5个草堆合并计算。

** 相异性指数ID=1-IS

其中, s 为 a, b 两类草堆中相对应的种数; a_i 和 b_i 为第 i 种的干重分别在 a 和 b 两类草堆中的百分比。

计算结果列于表 2:

表 2 各类草堆组成的相似性指数和相异性指数

生 境	检出植物种数	I	II	III	IV	V
I	20		0.9317	0.3672	0.7232	0.8108
II	14	0.0683		0.9590	0.9608	0.9645
III	15	0.6328	0.0410		0.6629	0.7919
IV	22	0.2768	0.0392	0.3371		0.7083
V	16	0.1892	0.0355	0.2081	0.2917	

注: 右上方数值为相异性指数 (ID)

左下方数值为相似性指数 (IS)

从表 1 和表 2 所列数据可以看出:

1. 在 5 种生境的草堆组成中, 相对干重比在 5% 以上的优势或次优势成分有菊叶萎陵菜、变蒿、铁杆蒿、伏地肤、小叶锦鸡儿、翼茎风毛菊、披针叶黄华、沙蒿和冷蒿等 9 种, 分属蔷薇科、菊科、藜科和豆科 (在本区多数群落中占有显著地位的禾本科植物, 如针茅、羊草、隐子草等均在 3% 以下), 这是本区鼠兔草堆组成的基本特征。

其中, 菊叶萎陵菜、铁杆蒿、变蒿和伏地肤的相对重量比均在 50% 以上, 高者铁杆蒿达 82.05%, 此外, 从 50 个草堆的检出率来看, 除铁杆蒿外, 其余三种的检出率亦在 60% 以上。显然, 这四种植物是该年度本区鼠兔富有代表性的喜贮种类。

2. 在不同生境中, 草堆组成植物的种数随生境而变化, 低者 14 种 (II 号), 高者达 22 种 (IV 号)。草堆植物数量组成的相异性指数, 除 I—III 比对外, 其余比对均高, 其中, 最高者 (II—V) 达 0.9645, 说明草堆组成的生境差异非常明显, 尤以优势成分的更替为突出。

根据贮草堆优势成分或优势与次优势成分组合的差异, 可划分出如下几种类型:

类型 I 菊叶萎陵菜 + 翼茎风毛菊

类型 II 铁杆蒿 + 披针叶黄华

类型 III 菊叶萎陵菜 + 沙蒿

类型 IV 伏地肤 + 菊叶萎陵菜

类型 V 变蒿 + 菊叶萎陵菜 (图 1)

从上述类型可以看出, 鼠兔对于贮草堆优势成分的选择显然有一定的科属范围, 但对具体种的选择却有明显的生境差异。鼠兔的这种选择差异是否与其喜贮植物在相应群落中的结构变化有关? 表 3 列举本区草堆组成中四种优势成分 (即上述四种喜贮植物) 在各种植物群落中的频度、株数、干重及其组成百分率。我们以此资料对照表 1 数据作一分析 (图 2)。在同一群落的几种喜贮植物中, 凡频度高者, 在相应草堆组成中, 其比重则高。即在几种喜贮植物中, 为鼠兔大量采集的是分布比较普遍的种。此外, 从株数、干重及其在相应群落中

表 3 鼠兔四种喜贮植物在各生境植物群落中的几项结构指标比较

项目 生境代号 种类	平均株数 (株/米 ²)					平均干重 (克/米 ²)					频 度 (%)				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
菊叶萎陵菜	3.2 (0.49)	1.4 (0.05)	9.2 (4.24)	35.0 (12.05)	1.8 (0.47)	1.4 (0.80)	0.1 (0.08)	11.4 (12.08)	19.4 (23.29)	0.5 (0.35)	67	40	47	73	53
铁杆蒿	0	51.8 (6.47)	0	0	0	0	19.0 (10.55)	0	0	0	0	60	0	0	0
伏地肤	1.0 (0.15)	0	0.8 (0.37)	10.8 (3.72)	1.0 (0.26)	0.20 (0.14)	0	2.4 (2.57)	8.8 (10.50)	2.2 (1.58)	33	0	20	73	13
变蒿	4.4 (0.67)	0	5.4 (2.49)	32.8 (11.29)	29.4 (7.65)	1.9 (1.06)	0	1.1 (1.21)	7.6 (9.10)	10.3 (7.44)	20	0	13	33	87

注：括号内数字为株数或干重在相应群落组成中的相对百分比 (%)；频度依15块1平方米样方测定值。

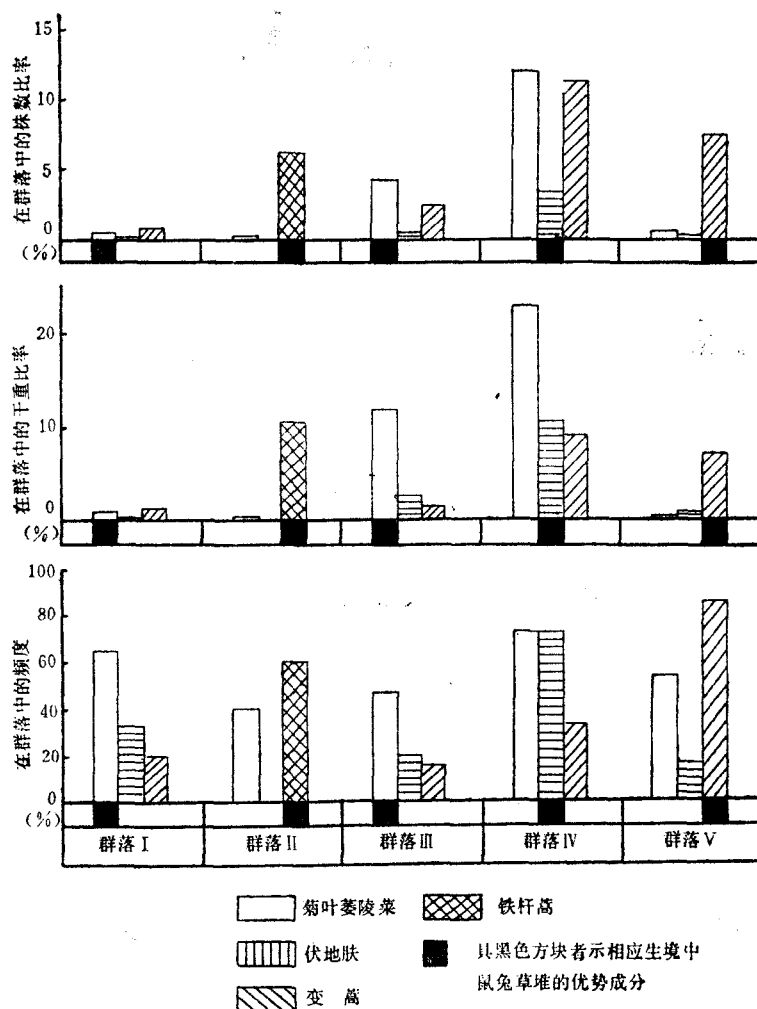


图 2 鼠兔的贮草优势成分更替与其几种喜贮植物在相应群落中结构变化的关系

的相对组成比来看,除 I、IV 号外,其余三种生境亦有类似上述关系。此结果表明,鼠兔选择哪一种喜贮植物作为草堆的优势成分,尚受该种喜贮植物在其生境中的频度或株数和生物量大小的影响,反映了鼠兔与其栖息地植物群落结构关系的适应性调节。

鼠兔以贮草方式补充冬春食料,是对草原严酷气候条件的一种适应,从而保证种群世代的繁衍。因此,生境中喜贮植物种类(质量方面)及其在群落中的比重,可能对其生境选择以至种群兴衰产生影响。下文又以各类群落中四种喜贮植物合计的干、湿重及其在群落中的相对比重为据,分别与相应生境的鼠密度作相关分析(表 4)。

表 4 鼠兔四种喜贮植物(合计)在各种群落中的生物量与鼠兔洞口密度

生境 代号	鲜 重 (克/米 ²)		干 重 (克/米 ²)		鼠兔洞口密度 (个/公顷)
	平均值	占群落地上部分生物量的百分率 (%)	平均值	占群落地上部分生物量的百分率 (%)	
I	7.2	2.52	3.5	2.0	48
II	54.0	12.05	19.2	10.63	97
III	30.7	16.71	14.9	15.86	154
IV	81.5	48.24	35.8	42.89	196
V	28.7	11.29	13.0	9.37	125

经计算,鼠密度与喜贮植物在群落中的生物量未见明显关系;而与后者的干、湿重组成百分率呈正相关(相关系数分别为 $r = 0.887$ 和 $r = 0.879$; $r^2_{0.05} = 0.878$),即组成百分率高者如 IV 号,栖息密度亦高。此结果表明,喜贮植物在群落中的结构关系及其变化,是影响鼠兔生境选择的重要因素之一。

三、讨 论

1. 1975 年 8 月在内蒙东部的呼伦池西岸干草原地带,我们曾观察到大量以黄蒿 *Artemisia scoparia* (菊科)、叉叶菱陵菜(蔷薇科)为优势成分的鼠兔贮草堆;1979 年 9 月在西部的四子王旗补力太荒漠草原上亦曾遇见以茵陈蒿 *Artemisia capillaris* 或冷蒿 *Artemisia frigida* (菊科)、优若藜 *Eurotia ceratoides* (藜科)为主的贮草堆;梁杰荣等(1978)曾报道青海木格滩干草原上鼠兔草堆的组成概况,以披针叶黄华(豆科)和黄蒿为主,占草堆重的 70% 以上。

综观上述达乌尔鼠兔分布区各地的材料,贮草的优势成分不外乎菊科、蔷薇科、藜科和豆科的一些种类,其中,蒿属植物尤为突出,说明该种鼠兔对贮草优势成分的选择具有相似的科属特征。显然,这是本种所固有的一种生态特性。它与种在群落中的生态位(niche)有关,是在长期进化适应过程中形成的,具有相对的稳定性。在不同地区或不同生境,鼠兔对于上述科属植物的选择尚有具体种的差异(此与栖息地植被组成和结构差异有关),则是反映不同种群的适应性调节。

2. 在过度放牧的 IV 号生境中,菊科、蔷薇科和藜科成分占有显著地位,每平方米平均株数的相对百分比达 42.76%,相对于重比达 63.11%,具有本区退化草场植被组成的基本特

征。1979年和1980年秋季,对5种不同生境鼠类数量调查结果表明,该生境鼠兔数量均列首位(钟文勤等,1981)。此类草场上,鼠兔喜贮植物资源相当丰富,显然,为其贮草越冬提供了有利条件,利于种群的繁衍,本区布氏田鼠(*Microtus brandti*)的生境选择亦有类似现象,退化草场为其最适生境(刘书润,1979年)。

过度放牧对于草原生态系统各组分的影响是多方面的。由于牲畜过度啃食和践踏而引起的植被、土壤结构的变化,对鼠类来说,尤为明显地影响到食物、隐蔽(包括筑洞)条件的改变,随之引起鼠类群落演替,一些种类受到抑制;有些种类则得到有利的生存条件,如上述布氏田鼠和鼠兔即为一例。因此,在此类鼠类的危害区,控制其数量发展的有效途径应着眼于草原生态系统中各组分结构的调整,如适当调整害区载畜量及放牧强度,建立合理的放牧制度、围栏保护及灭鼠等,使之维持一定的相对平衡。

参 考 文 献

- 刘书润 1979 内蒙古锡林郭勒地区布氏田鼠与草原植被相互关系的初步研究。中国草原 2: 27—31
寿振黄 1962 中国经济动物志(兽类)。P. 85—86. 科学出版社。
钟文勤、周庆强、孙崇谔 1981 内蒙古白音锡勒典型草原区鼠类群落的空间配置及其结构研究。生态学报 1: 12—21
梁杰荣、肖运峰 1978 鼯鼠和鼠兔数量的相互关系及其对草场植被的影响。灭鼠和鼠类生物学研究报告(第三集) P. 118—124 科学出版社。
Loukashkin, A. S. 1940 On the pikas of North Manchuria. *Journ. Mamm.* 21: 402—405.
Whittaker, R. H. 1960 Vegetation of the Siskiyou mountains, Oregon and California. *Ecol. Monog.* 30(3): 279—338
Банников, А. Г. 1954 Млекопитающие Монгольской Народной Республики. Изд. АН СССР. Москва.

STUDY ON THE RELATION OF THE GRASS SELECTION OF THE DAHURIAN PIKA FOR ITS WINTER STORES WITH THE PLANT COMMUNITIES

Zhong Wenqin Zhou Qingqiang Sun Chonglu

(Institute of Zoology, Academia Sinica)

(Inner Mongolia Grassland Ecosystem Research Station, Academia Sinica)

It is well known that the store of grasses for the winter occurs by the Dahurian pika. They begin the store of grasses at the middle of August in our study region. The proportional component of the pika's haycock and its relation with the structure of the plant community in its habitat did not deal with in the previous literature.

50 haycocks were collected at Baiyinxile Typical Steppe, Inner Mongolia, China, from August to September, 1980. Analyzing these haycocks resulted in the following:

1. There are 49 species of the plant representing 17 families in these haycocks. The five types of dominant components of haycock, changed with the habitats, were determined in this region:

type I *Potentilla tanacetifolia* + *Saussurea Japonica*

type II *Artemisia gmelinii* + *Thermopsis lanceolata*

type III *Potentilla tanacetifolia* + *Artemisia* sp.

type IV *Kochia prostrata* + *Potentilla tanacetifolia*

type V *Artemisia commutata* + *Potentilla tanacetifolia*

2. Though there are different types of the dominant components of haycock in different habitats, the main species of these dominant components always belong to the families of Compositae, Rosaceae, Leguminosae and Chenopodiaceae.

3. The Dahurian pika largely collects the species, which has the highest frequency of appearance or both highest individual and biomass among the four species of plants (*Artemisia gmelinii*, *Potentilla tanacetifolia*, *Kochia prostrata* and *Artemisia commutata*) in the plant community of a pika's habitat. It mirrors that the Dahurian pika adapts oneself to different conditions of habitats.

4. The relative weight of an amount of these four species of plants to the plant community of pika's habitat correlate positively with the population density of Dahurian pika. It shows that the difference of plant resources for the Dahurian pika is one of the main factors effected on pika in habitat selection in autumn.

(This paper is one of the reports of Inner Mongolia Grassland Ecosystem Research Station, Academia Sinica.)