

灭鼠后布氏田鼠种群特征的研究

董维惠 侯希贤 张鹏利 周延林 杨玉平

(中国农业科学院草原研究所, 呼和浩特)

薛小平

(内蒙古锡林郭勒盟鼠疫防治站)

摘 要

1987和1988年4—5月, 笔者在内蒙古正镶白旗布氏田鼠危害严重的草场上, 连续两年用药物灭鼠。调查结果表明, 在布氏田鼠种群数量上升或下降的年份, 春季灭鼠均能控制当年的鼠害。鼠密度高时, 灭鼠后鼠种群年龄结构、性比、怀孕率和睾丸下降率均发生改变。鼠密度低时, 灭鼠对种群特征影响不显著。

关键词: 灭鼠, 布氏田鼠, 种群特征。

布氏田鼠(*Microtus brandti*)是内蒙古干旱草原的主要害鼠之一, 它是一种数量变动幅度较大的群居性鼠类^[1]。70年代初和80年代中有两次数量大发生, 对草原造成较大的危害。当地使用药物大面积灭鼠, 对控制鼠害起到了一定作用。对灭鼠后当年布氏田鼠某些生物学特性有人作过研究^[2]。连续两年灭鼠后有关布氏田鼠种群变化特征未见报道, 1987—1988年进行了这方面的工作, 现报告如下。

一、基点自然概况

工作基地在内蒙古自治区锡林郭勒盟西南部的正镶白旗。地处北纬42°05′至43°01′和东经114°15′至115°40′之间。海拔1100—1400米。该旗属于中温带大陆性干旱气候, 冬长夏短, 多风少雨, 年均气温为1.9℃, 1月平均气温-17.8℃, 最低气温-35.9℃; 7月平均气温19.1℃, 最高气温34.9℃, 年均降水量358毫米, 无霜期约112天。

工作基点选在南部纯牧业区的陶林宝勒格苏木, 该苏木是以锦鸡儿(*Caragana microphylla*)为背景、以冷蒿(*Artemisia frigida*)、针茅(*Stipa krylovii*)和羊草(*Aneurolepidium chinense*)为主的典型草原。植被平均盖度低于30%, 草层高度多在15厘米以下, 是布氏田鼠适宜的栖息地。

二、工作方法

1987和1988年, 每年4—5月, 在布氏田鼠密度较高的草场上(每公顷有鼠200—1000只), 用0.05%杀鼠灵小麦毒饵, 采用等距离撒饵灭鼠, 每年防治面积1.2万多亩。两年在同一块草场上灭鼠, 平均灭鼠效果分别为83.03%和75.42%。

本文于1989年8月30日收到。

距灭鼠区约 5 公里处, 选布氏田鼠密度、植被情况与灭鼠区基本相同草场作为对照区, 其面积约 4000 亩。对照区只观察鼠的数量变化和种群繁殖特征等内容。

1987 和 1988 年 4—9 月, 每月中旬在灭鼠区和对照区的固定样方 (0.25 公顷) 内调查鼠洞的数量, 灭鼠区 26 个样方, 对照区 12 个样方。同时分别在灭鼠区和对照区的一定面积内, 将所有鼠洞堵塞并计数, 经 24 小时在盗开洞口置鼠夹, 连续捕 3 天将捕获鼠的总数与洞口总数之比称为“洞口系数”。根据每公顷的鼠洞数与洞口系数计算出每公顷的鼠数即鼠密度。调查洞口系数时将捕获的鼠全部称重、测量并解剖。

三、结果与分析

1. 灭鼠后布氏田鼠种群数量的变化

两年布氏田鼠种群数量变化见图 1。

图 1 中对照区曲线表明, 布氏田鼠属于种群数量变动较大的种类。两年间种群数量差异十分显著。两年的种群数量变动均呈双峰型, 1987 年后峰高于前峰, 1988 年前峰高于后峰。两年前峰出现的时间不同, 1987 年在 6 月, 1988 年在 5 月, 这与繁殖开始得早、晚有关: 1987 年繁殖开始于 4 月, 当月怀孕率为 96.88%, 5 月产仔, 6 月幼鼠出窝活动, 因此在 6 月出现第一个高峰; 1988 年繁殖开始于 3 月, 因此在 5 月出现第一个高峰。1987 年后峰出现在 8 月, 1988 年繁殖期较长, 后峰出现在 9 月。

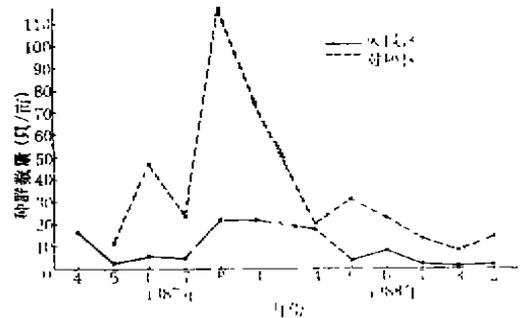


图 1 布氏田鼠的种群数量变动
Fig.1 The population dynamics of brandt's vole

图 1 灭鼠区曲线所示, 两年中布氏田鼠种群数量始终保持在较低的水平。两年的资料表明, 药物灭鼠可以在当年控制布氏田鼠的数量。对照区 1987 年 9 月每公顷平均有鼠 1113 只, 1988 年 4 月每公顷平均 299 只, 经过一冬自然减少了 73%。1988 年 9 月每公顷平均有鼠 208 只。一般年份, 以此推算, 1989 年 4 月该地区每公顷平均有鼠大约 56 只左右, 实际调查为 65 只, 草原上这样低的鼠密度不足为害, 不必灭鼠。

2. 灭鼠后布氏田鼠种群年龄的组成及其变化

根据以体长划分布氏田鼠年龄的标准^[3], 将两年所获的 2268 号标本 (♂ 1295, ♀ 973) 分成 4 个年龄组, 该鼠种群年龄组成及各月的变化见图 2。

由图 2 看出, 1987 年雌雄亚成年组分别占总数的 46% 和 57%, 使柱状图接近正金字塔形, 说明种群处于正常增长趋势。经过灭鼠后亚成年组比例下降, 成年 I 组比例上升超过亚成年组, 柱状图接近倒金字塔形, 说明种群将处于下降趋势。1988 年对照区种群处于下降的趋势, 亚成年组的数量少于成年 I 组, 也少于成年 II 组, 经过灭鼠后, 使成年 I 组显著增加, 柱状图呈典型倒金字塔形。由此表明, 灭鼠能使亚成年组比例减少, 成年组比例增加, 不利于种群增长。两年都是在春季灭鼠, 杀死了大量的越冬鼠, 基础母鼠减少, 致使当年出生的鼠也减少, 因此, 成年 I 组所占比例相对增加 (绝对数量较少), 使种群年龄组成发生了

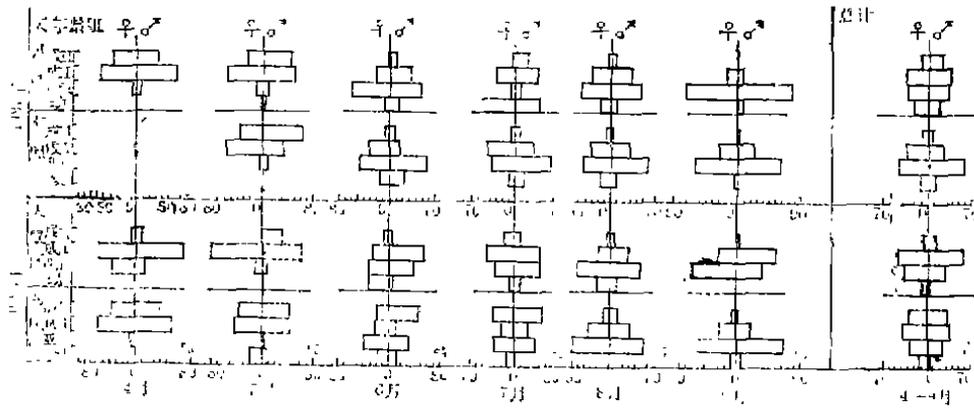


图 2 布氏田鼠种群的年龄组成

Fig.2 The population age composition of brandt's vole

变化。

3. 灭鼠后布氏田鼠繁殖特征的变化

(1) 性比 两年灭鼠后种群性比的变化列于表 1。由表 1 看出：对照区两年的性比有年度和季节的差异，两年之间差异非常显著，这与张洁等人的研究结果一致^[4]。

表 1 布氏田鼠性比

Table 1 Sex ratio of the Brandt's vole

年度	处理	4月			5月			6月			7月			8月			9月			合计		
		♂	♀	♂/♀	♂	♀	♂/♀	♂	♀	♂/♀	♂	♀	♂/♀	♂	♀	♂/♀	♂	♀	♂/♀	♂	♀	♂/♀
1987	灭鼠	74	31	2.39	88	37	2.38	42	21	2.00	36	47	0.77	61	61	1.20	34	17	2.00	261	173	1.51
	对照				37	38	0.97	124	145	0.85	57	60	0.95	143	130	1.10	138	89	1.55	499	453	1.08
1988	灭鼠	75	47	1.60	33	10	3.30	22	12	1.83	40	29	1.38	41	25	1.64	25	13	2.08	240	135	1.76
	对照	65	33	1.97	81	55	1.45	45	35	1.29	22	23	0.95	41	23	1.79	41	31	1.32	295	201	1.47

灭鼠区1987年总的雄雌性比与对照区比较，差异非常显著。同年5—6月雄鼠显著多于对照区，说明灭鼠时雌鼠死亡率比雄鼠高。1988年，灭鼠区总的雄、雌性比与对照区比较，差异不显著。但5—7月雄鼠仍然显著多于雌鼠，同样说明灭鼠时雌鼠死亡率比雄鼠高。可见，使用杀鼠灵灭布氏田鼠，不仅能直接压低鼠的基数，而且能改变残留鼠中雄雌的比例，减少雌鼠，不利于种群增长。

(2) 雌性繁殖特征 (i) 怀孕率 本文中的孕鼠是指解剖时用肉眼可以直接看见胚胎的母鼠。灭鼠区与对照区雌鼠怀孕率及胎仔数见表 2。

对照区雌鼠怀孕率两年间有年度和季节差异。这与布氏田鼠在数量高峰年繁殖率低的结论一致^[4]。1987年4月调查时未捕到幼年鼠，也未见到有胎盘斑的雌鼠，雌鼠怀孕率为 $96.88 \pm 6.15\%$ ，说明1987年繁殖开始于4月；1988年4月捕到了幼年鼠，同时也捕到了具有胎盘斑的雌鼠，1988年的繁殖开始于3月。1987年9月末捕到孕鼠，1988年9月捕到孕鼠，占3.57%，繁殖期比1987年长两个月。布氏田鼠怀孕鼠在1987—1988两年，均有两个高峰，但高峰形成的时间不同，1987年在4月和6月，1988年在5月和7月。

1987年灭鼠后怀孕率增高，可能与密度有关。灭鼠后密度显著下降，生存条件得到改善，能使布氏田鼠寿命延长。鼠密度低时能反馈性地提高鼠的繁殖率。而1988年灭鼠后怀孕

表 2 布氏田鼠雌性怀孕率和平均胎仔数

Table 2 The ratio of conception and the average embryo number in female brant's vole

月 份	项 目	1987年		1988年	
		对 照 区	灭 鼠 区	对 照 区	灭 鼠 区
4月	观察数			33	47
	孕鼠数			14	9
	怀孕率			42.42	19.15
	平均胎仔数			8.43±0.48	8.93±0.33
5月	观察数	58	36	45	9
	孕鼠数	17	26	32	4
	怀孕率	47.44	72.22	71.11	44.44
	平均胎仔数	9.76±0.57	8.77±0.39	8.63±0.28	8.25±0.63
6月	观察数	124	19	29	8
	孕鼠数	87	11	12	2
	怀孕率	70.00	57.89	41.38	25.00
	平均胎仔数	8.28±0.17	7.73±0.75	7.08±0.47	7.00±1.00
7月	观察数	54	23	20	27
	孕鼠数	27	12	12	11
	怀孕率	50.00	62.17	60.00	40.74
	平均胎仔数	7.22±0.27	7.50±0.52	8.00±0.55	7.33±0.38
8月	观察数	110	43	23	20
	孕鼠数	8	8	7	4
	怀孕率	7.27	18.60	30.43	19.00
	平均胎仔数	7.13±0.61	7.13±0.51	6.43±0.75	7.67±0.67
9月	观察数	85	17	28	13
	孕鼠数	0	0	1	0
	怀孕率	0	0	3.57	0
	平均胎仔数	0	0	4.00±0	0
总计**	观察数	411	138	178	124
	孕鼠数	139	67	78	29
	怀孕率	33.82	41.30	43.82	23.39
	平均胎仔数	7.65±0.16	6.12±0.28	8.00±0.21	7.93±0.22

* 不包括幼年组, ** 1987年4月份的数据未计入。

率反而降低,这与1987年的结果不一致。灭鼠前(4月)试验区比对照区怀孕率低23.27%,灭鼠后(5—8)月试验区比对照区怀孕率仍然低20%左右。由此看出,低密度年份,灭鼠也能改变其怀孕率。(ii)胎仔数 对照区1987年及1988年平均胎仔数间差异非常显著($t=5.02 > t_{0.01}$)。表明鼠密度低时,胎仔数增高,鼠密度高时,胎仔数下降。鼠的怀胎仔数,季节变化均比较明显,布氏田鼠胎仔数春季高于夏、秋季^[4],与我们的观察一致。这种季节差异在其它鼠中也存在,如棕背鼯(*Clethrionomys rufocanus*)和大林姬鼠(*Apodemus speciosus*)的胎仔数也是春季高于秋季^[4]。宾州田鼠(*Microtus pennsylvanicus*)的胎仔数春季高于夏季^[5]。*M. californicus*鼠的胎仔数也是春季最高^[6]。灭鼠后布氏田鼠的胎仔数仍

然是春季高于夏秋季(表2)。

灭鼠区1987年年均胎仔数为 8.12 ± 0.28 个, 1988年为 7.93 ± 0.22 个, 两年差异不显著 ($t = 1.02 < t_{0.05}$); 1987年试验区与对照区年均胎仔数(8.12, 7.65)差异非常显著 ($t = 8.608 > t_{0.01}$), 这和自然条件下的情况一致, 密度高时胎仔数降低, 灭鼠使密度降低, 因此使胎仔数增多。1988年试验区与对照区年均胎仔数分别为 7.93 ± 0.22 和 8.00 ± 0.21 个, 没有显著差异 ($t = 0.76 < t_{0.05}$), 这可能与本年度灭鼠区和对照区鼠密度均很低有关。

(3) 雄性繁殖特征 灭鼠能否影响雄鼠的繁殖, 我们观察记录了雄鼠睾丸重量、下降率, 精巢的长宽及精子是否成熟等项。就不同年龄组睾丸下降率的变化进行了分析(表3)。

表3 布氏田鼠雄性睾丸下降率

Table 3 The ratio of descending orchioatubasis in male brandt's vole

年度	处理	4月		5月		6月		7月		8月		9月		4-9月总计*								
		鼠数	睾丸下降 %	鼠数	睾丸下降 %	鼠数	睾丸下降 %	鼠数	睾丸下降 %	鼠数	睾丸下降 %	鼠数	睾丸下降 %	鼠数	睾丸下降 %							
1987	灭鼠	74	67	90.54	87	87	100.00	37	25	67.57	7	7	100.00	55	3	5.45	32	0	0	233	134	57.51
	对照				37	37	100.00	98	33	33.67	4	4	100.00	129	17	13.18	135	0	0	449	94	20.93
1988	灭鼠	75	72	96.00	33	33	100.00	21	19	90.48	36	7	19.91	37	2	5.41	29	0	0	225	133	59.11
	对照	85	65	76.47	74	73	98.65	49	26	53.06	22	12	54.55	41	9	21.95	38	0	0	280	184	65.71

* 1987年4月份数据不包括在总计内。

从表3看出: 对照区雄鼠睾丸下降率, 两年间差异非常显著 ($t = 12.1027 > t_{0.01}$)。1987年灭鼠区睾丸下降率高于对照区, 差异非常显著 ($t = 9.601 > t_{0.01}$), 也反映出雄鼠繁殖与密度的关系: 当密度低时, 睾丸下降率高, 繁殖力增强, 鼠密度高时, 睾丸下降率低, 雄鼠繁殖力减弱。

1988年灭鼠区睾丸下降率与对照区没有显著差异 ($t = 1.5278 < t_{0.05}$), 这和雌鼠在1988年胎仔数、怀孕率与密度变化的关系一致, 在低峰年灭鼠措施对雄鼠的繁殖力也未表现显著影响。

四、小 结

布氏田鼠不论在数量上升或下降年份, 春季灭鼠均能控制当年的鼠害。在种群数量的高峰年, 灭鼠使种群密度降低, 种群年龄组成发生变化, 成年I组比例增高, 亚成年组减少; 雌鼠比雄鼠减少, 雌鼠怀孕率增高, 胎仔数增加; 雄鼠睾丸下降率增高, 鼠的繁殖力增强。这种现象与自然条件下, 鼠密度自然下降后, 种群出现的变化一致。

在低峰年, 不灭鼠种群密度降低, 灭鼠后更低, 在低密度时, 灭鼠后对布氏田鼠种群的特征影响不显著。

参 考 文 献

- [1] 内蒙古锡盟卫生防疫站, 1975, 布氏田鼠的生态研究, 动物学报, 21(1):30-38.
- [2] 罗泽均等, 1975, 呼伦贝尔草原有关布氏田鼠防治方面的某些生物学研究, 动物学报, 21(1):51-61.

- [3] 中国科学院动物所生态一组, 1978, 布氏田鼠种群年龄的研究, 动物学报 24(4):344—358.
 [4] 张洁等, 1979, 布氏田鼠种群繁殖的研究, 动物学报 24(3):250—259.
 [5] 孙德泳等, 1977, 啮齿动物生态学研究中性繁殖的意义, 动物学报 23(2):187—200.
 [6] Koot, E. and W.L.Robinson 1963 Seasonal variation in litter size of the meadow vole in southern Ontario, *J.Mamm.* 44:467—470.
 [7] Krohne, D.T. 1981 Interspecific litter size variation in *Microtus californicus*: Variation within populations, *J.Mamm.* 62:29—40.

STUDY ON CHARACTERISTICS OF POPULATION OF BRANDT'S VOLE AFTER RODENT CONTROL

Dong Wei-Hui Hou Xi-Xian Zhang Pen-Li

Zhou Yan-Lin Yang Yu-Ping

(*Institute of Grassland, Chinese Academy of Agricultural Sciences*)

Xue Xiao-Ping

(*Xi-Meng Station of Rodent Control, Inner Mongolia*)

This paper presents results of studies on the characteristics of population of brandt's vole (*Microtus brandti*) after rodent control. The investigation was carried out in the typical steppe in Zhengxiangbai County, Inner Mongolia, from April to September 1987 and 1988. Brandt's vole distributed in the steppe in Inner Mongolia is an important component of the rodent community in the typical steppe region.

In field rodent control, 0.05% wheat bait of Warfarin was used with the efficiency that is 83.03% and 75.42%, respectively, for April May 1987 and 1988.

After rodent control the density of brandt's vole population was reduced evidently, but the rate of descending orchiocatabasis in male and rate of coinception in female increased, the age composition changed and the average embryo number remained with no statistical significance.

Key words: rodent control, brandt's vole, characteristics of population.