

木垒草原兔尾鼠数量下降期种群结构变化*

张渝疆^① 孙素荣^② 张富春^② 亢睿^② 刘玲^② 张大铭^②

(^① 新疆维吾尔自治区疾病预防控制中心 乌鲁木齐 830002; ^② 新疆大学生命科学与技术学院 乌鲁木齐 830046)

摘要: 2000年9月至2001年9月在新疆木垒县分4个时段采用样方法对草原兔尾鼠(*Lagurus lagurus*)进行野外调查,实验室采用数学生态学方法研究草原兔尾鼠的种群年龄结构和繁殖结构变化。结果表明,随着草原兔尾鼠数量的下降,种群的年龄结构和繁殖结构都发生了明显的变化。

关键词: 草原兔尾鼠;种群;年龄结构;繁殖结构;木垒县,新疆

中图分类号: Q958 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263(2004)03-28-05

Study on Population Structure of *Lagurus lagurus* with Decline of the Quantity in Mori County, Xinjiang

ZHANG Yu-Jiang^① SUN Su-Rong^② ZHANG Fu-Chun^② KANG Rui^② LIU Ling^② ZHANG Da-Ming^②

(^① Xinjiang Centre of Disease Prevention and Control, Urumuqi 830002;

^② Key Laboratory of Molecular Biology, School of Life Science and Technology, Xinjiang University, Urumuqi 830046, China)

Abstract: From September 2000 to September 2001, the field investigation in four stages was carried out in Mori County in Xinjiang, respectively. Mathematical ecological approach was applied to study the population age structure and reproduction structure of *L. lagurus* at lab. The result revealed that there was obviously changed in age structure and reproduction structure of *L. lagurus* with the decline of the population quantity.

Key words: *Lagurus lagurus*; Population; Age structure; Reproduction structure; Mori County, Xinjiang

草原兔尾鼠(*Lagurus lagurus*)在国外分布于俄罗斯、乌克兰、哈萨克斯坦和蒙古等国。国内仅见于新疆,主要分布在天山的高寒草原、山地草原及其北麓的荒漠草原中。木垒县地处天山东段北麓,具有多种类型的荒漠植被,是草原兔尾鼠主要栖息地之一。草原兔尾鼠种群数量的季节变化大,年际间波动也较为剧烈^[1],据范福来等报道该鼠的繁殖力强(在新疆奇台地区该鼠每年繁殖4~5窝,平均每胎5.2只,巴音布鲁克地区平均每胎达5.2只。)、繁殖期长(在新疆奇台地区从3月底4月初开始至9月下旬结束,巴音布鲁克地区为4月上旬至8下旬。)、性

成熟期短(幼鼠出生45d即达性成熟)^[2]。国内有关啮齿动物种群年龄结构和繁殖结构已有不少研究报道^[3-9],但有关草原兔尾鼠种群结构及其变化的研究还未见报道。本文对木垒县草原兔尾鼠在数量变动过程中的种群结构进行了一些探索,为有效掌握和预测预报该鼠的种群数量变动提供理论依据。

* 中国科学院“西部之光”项目(No. 2000050601);

第一作者介绍 张渝疆,38岁,硕士研究生,副研究员;研究方向:自然疫源性疾病病原体和宿主媒介分子生物学及生态学;E-mail: zyj6509@sohu.com.

收稿日期:2003-10-08,修回日期:2004-03-10

1 研究方法

1.1 样方选择 由于草原兔尾鼠在木垒县分布广泛,从木垒和奇台的分界线开始东至大石头乡,东西长约 80 km,南北宽约 20 km,面积约 1 600 km²。2000 年调查时发现草原兔尾鼠在这一区域分布是连续的,鼠密度基本一致。因此,选择木垒县北部的新户戈壁和西部的奇木公路 93 km 处作为此次调研的两个样地,在草原兔尾鼠繁殖期(3~10月)内,于春、夏、秋,即 2000 年 9 月、2001 年 4 月、2001 年 7 月和 2001 年 9 月 4 个时段在上述样地内设样方进行现场调查。2000 年 9 月在新户戈壁共设 100 m×100 m 样方 4 个,2001 年 4 月、2001 年 7 月和 2001 年 9 月分别在奇木公路 93~100 km 处的南北设 100 m×100 m 样方 6 个、6 个和 5 个。

1.2 密度调查 每个时段在前述样地内用测量绳选取面积为 1 hm² 正方形样方 1~2 个,分成 50 m×50 m 的 4 个小块由 4 名工作人员分块负责观察和捕鼠。由于草原兔尾鼠洞道浅而短,只需灌水 250 ml 左右即可将鼠灌出洞外而捕获,4 次取样调查均采用鼠洞注水法捕鼠。考虑到调查时会对被调查对象产生影响(如迁徙、逃逸、扩散等,尤其是调查的时间越长影响就会越大),为减少第 1 天的样方调查对后续样方调查的影响,在一天之内仅对 1~2 个样方进行调查,且第 2 天的调查样方和第 1 天的调查样地相隔 200 m 以上。

1.3 数据收集和整理 (1)根据灌水法调查获取的资料,分别计算不同时段平均密度(只/hm²);(2)所有鼠类标本采用常规方法进行称重(体重和胴体重)、测量和剖检,记录性别、胚胎、子宫斑数、睾丸发育状况等繁殖资料。草原兔尾鼠头骨带回实验室处理;(3)根据草原兔尾鼠上颌白齿磨损度,参考体重体长划分年龄组;(4)根据睾丸发育状况、胎仔数和胚斑数计算草原兔尾鼠的繁殖力。

2 结果

2.1 种群密度 从该区域草原兔尾鼠数量变

化的调查结果看(表 1),2000 年 9 月至 2001 年 9 月呈现明显下降趋势,至第 4 次调查时已难寻该鼠的踪迹,种群数量处于下降期。

表 1 木垒县草原兔尾鼠种群数量及年龄结构变化

调查时间 (年-月)	调查 样方数	平均密度 (只/hm ²)	年龄组分布(%)			
			I	II	III	IV
2000-09	4	57.00±2.94	0	42.5	48.2	9.2
2001-04	6	16.83±2.93	48.5	0	40.6	10.9
2001-07	6	11.50±1.05	7.2	42.0	26.1	24.6
2001-09	5	0	-	-	-	-

2.2 年龄组划分 根据白齿磨损程度确定鼠类年龄的划分标准已有较多报道^[10-12],草原兔尾鼠不具齿根,不能根据牙齿的生长情况划分年龄组,因此,本文根据上白齿磨损度(图 1),参考体重体长将该鼠划分为 4 个年龄组。

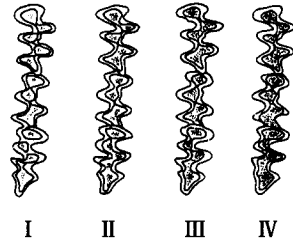


图 1 草原兔尾鼠不同年龄牙齿图

I 龄组(幼体组):白齿咀嚼面齿质部分较窄,占咀嚼面的 40% 以下,在 M1 和 M2 的多个类三角形齿质之间分界不明显,即齿质间有极少部分相连,M3 的咀嚼面尚未与 M1 和 M2 平齐,即使有平齐的个体但咀嚼面尚未磨损,可看出明显的三叶状。

II 龄组(亚成体组):白齿咀嚼面 M1 和 M2 的多个类三角形齿质之间分界明显,齿质部分的面积占咀嚼面的 40%~50%。M3 的齿质之间的向内凹陷较幼年组明显加深。

III 龄组(成体组):各部分釉质间距离明显增大,齿质部分的面积占咀嚼面的 50%~60%,M3 三叶状不明显。

IV 龄组(老体组):牙齿明显较上述年龄组粗壮。白齿面已经磨损成平板,白齿咀嚼面的齿质部分占绝大部分,达 70% 以上。

2.3 种群年龄结构 由表 1 可见,2000 年 9 月草原兔尾鼠种群以 II 龄组和 III 龄组为主,分别占 42.5% 和 48.2%,没有 I 龄组,IV 龄组很少,占 9.2%,种群年龄比为 0:4.62:5.24:1;2001 年 4 月的草原兔尾鼠种群中没有 II 龄组,III 龄组和 IV 龄组分别为 40.6% 和 10.9%,种群年龄比为 4.46:0:3.73:1;2001 年 7 月的草原兔尾鼠种群年龄结构中 I 龄组占 7.2%,II 龄组、III 龄组和 IV 龄组分别为 42.0%、26.1% 和 24.6%,种

群年龄比为 1:5.58:3.61:3.41;2001 年 9 月未捕获草原兔尾鼠,不存在年龄结构。

2.4 种群繁殖结构

2.4.1 种群性比 从 2000 年 9 月至 2001 年 9 月 4 个调查时段内共捕获草原兔尾鼠 396 只,雌雄性比分别为:2000 年 9 月为 0.85,2001 年 4 月为 1.06,2001 年 7 月为 1.03,平均 0.98。不同时期不同年龄段种群性比见表 2。

表 2 木垒县草原兔尾鼠种群性比结构

调查时间 (年-月)	样方数 (n)	雌/雄性比				合计
		I 龄组	II 龄组	III 龄组	IV 龄组	
2000-09	4	/	0.82 ± 0.07	0.81 ± 0.08	1.63 ± 0.48	0.87 ± 0.05
2001-04	6	0.98 ± 0.20	/	1.39 ± 0.67	1.25 ± 0.50	1.11 ± 0.17
2001-07	6	1.50	0.82 ± 0.21	1.80 ± 0.84	0.78 ± 0.25	1.18 ± 0.50
合计	16	1.23 ± 0.38	0.81 ± 0.01	1.36 ± 0.60	1.05 ± 0.50	1.00 ± 0.13

由表 2 可见,在春、夏、秋 3 个时段内草原兔尾鼠种群性比结构基本维持稳定,但在不同季节内不同年龄组的性比结构发生了变化。

2.4.2 种群雄性繁殖强度 从 2000 年 9 月至 2001 年 9 月 4 个调查时段内共捕获雄性草原兔尾鼠 206 只。雄性睾丸发育状况和大小测定数据分析见表 3。

表 3 木垒县草原兔尾鼠种群雄性繁殖强度

调查时间 (年-月)	雌性鼠数 (n)	睾丸长径(mm)		
		II 龄组	III 龄组	IV 龄组
2000-09	123	3.10 ± 0.45	3.23 ± 0.42	3.29 ± 0.14
2001-04	49	/	6.89 ± 1.18*	6.27 ± 0.66*
2001-07	34	4.92 ± 0.49	6.90 ± 1.00*	6.70 ± 0.67*

* 睾丸下降,附睾明显

表 3 中的数据经 *t*-检验表明:(1)2000 年 9 月 II ~ IV 龄各龄组雄性鼠睾丸大小间无显著差异,长径平均值最小,为 3.16 mm,与 2001 年 4 月和 7 月的各龄组雄性鼠相比存在显著差异,睾丸无下降,附睾不明显;(2)2001 年 4 月和 7

月 III 龄与 IV 龄组雄鼠睾丸长径的平均值最大,分别为 6.72 mm 和 6.80 mm,各组间无显著性差异,同时睾丸下降,附睾明显;(3)2001 年 7 月 II 龄组鼠雄鼠睾丸长径为 4.92 mm,与最小和最大组均存在显著性差异,但睾丸无下降,附睾也不明显。

2.4.3 种群雌性繁殖强度 从 2000 年 9 月至 2001 年 9 月 4 个调查时段内共捕获雌性草原兔尾鼠 192 只,繁殖情况详见表 4。

由表 4 可见,2000 年 9 月仅有 IV 龄组雌鼠参与了繁殖,且怀孕率低,仅为 15.38%,但胎仔数较高,为 10.50 ± 0.71;2001 年 4 月种群缺少 II 龄组,仅 III 龄和 IV 龄组雌鼠参与繁殖,怀孕率较高,分别为 86.96% 和 100%,但胎仔数较上年 9 月有所下降,分别为 7.00 ± 1.59 和 6.80 ± 1.10;2001 年 7 月 II 龄组雌鼠未参与繁殖,III 龄和 IV 龄组雌鼠的怀孕率和胎仔数均较 4 月有所下降,怀孕率分别为 67.00% 和 86.00%,胎仔数分别为 4.38 ± 1.69 和 7.00 ± 1.55。

表 4 木垒县草原兔尾鼠种群雌性繁殖强度

调查时间 (年-月)	雌性鼠数 (n)	II 龄组		III 龄组		IV 龄组	
		怀孕率(%)	胎仔数(n)	怀孕率(%)	胎仔数(n)	怀孕率(%)	胎仔数(n)
2000-09	105	0	0	0	0	15.38	10.5 ± 0.71
2001-04	52	0	0	86.96	7.00 ± 1.59	100.00	6.80 ± 1.10
2001-07	35	0	0	67.00	4.38 ± 1.69	86.00	7.00 ± 1.55

3 讨论

3.1 年龄划分 有关啮齿动物年龄划分已有较多的文献报道,主要有体重体长、胴体重、晶体重和牙齿生长及磨损程度等划分方法。本研究在取样时对体重体长、生长繁殖等生物学指标进行了详细登记,发现由于该鼠寿命短,幼鼠出生后 30 d 后趋向成熟,生长率明显下降,用体重体长作为年龄组划分指标产生较大的重叠交叉。同时由于该鼠一年繁殖 4~5 窝,可用不同时期捕获的同等体重体长范围的标本进行牙齿生长和磨损度的对比分析,发现牙齿磨损程度和体重体长存在一定的对应关系,但前者较后者具有更为清晰的划分指标,因此在实际工作中,采用体重体长进行年龄组的粗略划分,再在解剖镜下对每个标本按牙齿磨损程度进行细致分类,确定相对年龄组。

3.2 种群年龄结构变化 2000 年 9 月草原兔尾鼠种群年龄结构单一,以 II 龄和 III 龄组鼠为主,分别占 42.5% 和 48.5%,没有 I 龄组,IV 龄组很少,占 9.2%,说明在此前的一个繁殖周期中(2000 年 7~8 月)该鼠已经停止了繁殖,表现为缺乏 I 龄结构,而在更早的一个繁殖周期中草原兔尾鼠的繁殖力已经下降,表现为 II 龄组鼠的数量少于或等于 III 龄组鼠的数量,与已往的调查研究资料不符^[1,2,13]。由表 1 可见,不同时期的年龄结构变动剧烈且具不稳定性。2000 年 9 月为下降型结构,2001 年 4 月种群年龄结构中 I 龄组结构占 48.5%,出现种群恢复增长的迹象,但 2001 年 7 月年龄结构又重复了上一年的结构类型, I 龄组结构比例大幅度下降,仅占 7.2%, II 龄组、III 龄组和 IV 龄组鼠成为种群的主体。这些现象在已往的研究中未见报道,有待于今后更深入的研究。

3.3 种群繁殖结构变化 2000 年 9 月仅有 IV 龄组参与繁殖,且怀孕率低,仅为 15.38%,表现为缺乏 I 龄组结构,预示该种群处于下降趋势;2001 年 4 月种群 III 龄组和 IV 龄组鼠参与繁殖,怀孕率较高,分别为 86.96% 和 100%,但胎仔数较上年 9 月有所下降,分别为 7.00 ± 1.59

和 6.80 ± 1.10 ,预示该种群有恢复增长的趋势,与该时期的年龄结构分析结果相吻合;2001 年 7 月 II 龄组鼠未参与繁殖,III 龄组和 IV 龄组鼠的怀孕率和胎仔数均较本年 4 月有所下降,分别为 67.00%、86.00% 和 4.38 ± 1.69 、 7.00 ± 1.55 ,说明该鼠雌性的繁殖能力处于一个下降状态。同时,分析表明雄性鼠睾丸发育程度与雌鼠是同步。上述结果说明草原兔尾鼠种群繁殖强度与种群数量和年龄结构的变化是相关的,与已往许多研究相符^[12-14]。

本工作始于 2000 年 8 月,当时在上述研究区域内发现草原兔尾鼠的数量较多,密度达 57.00 只/hm²,但至 2001 年 9 月第 4 次取样调查时该鼠已在该地区消失,未能按计划进行后续的调查取样工作,至今作者仍在密切监视该地区草原兔尾鼠的活动状况,未发现该鼠有恢复增长的迹象。作为整个研究工作,作者希望有一个完整的周期,但作为一个特定研究阶段,本文对前一阶段工作进行初步的总结分析,以期对后续的工作有所帮助。

致谢 本项研究的野外工作得到木垒县治蝗灭鼠站工作人员的大力协助和支持。

参 考 文 献

- [1] 王思博.新疆啮齿动物志.乌鲁木齐:新疆人民出版社,1983.
- [2] 范福来.草原兔尾鼠一些生活习性的初步观察.动物学杂志,1984,19(5):29~32.
- [3] 张洁.北京地区黑线姬鼠种群年龄结构及繁殖的研究.兽类学报,1989,9(1):41~42.
- [4] 卢浩泉,李玉春.黑线仓鼠种群年龄组成及其数量消长的研究.兽类学报,1987,7(1):28~34.
- [5] 卢欣.花鼠种群年龄和繁殖的初步研究.兽类学报,1993,13(4):288~295.
- [6] 邵发道,王廷正.棕色田鼠的种群年龄结构和密度关系分析.陕西师范大学学报(自然科学版),1998,26(1):66~70.
- [7] 周延林,王利民,鲍伟东等.子午沙鼠种群繁殖特征的分析.兽类学报,1999,19(1):62~67.
- [8] 李仲来,李书宝,周方孝.吉林省达乌尔黄鼠种群动态分析.动物学杂志,1998,33(1):35~37.
- [9] 熊孟韬,赵侯,杨光荣等.云南西部三种鼠种群年龄研

- 究. 动物学杂志, 1998, 33(2): 25 ~ 27.
- [10] 祝龙彪, 钱国桢. 黑线姬鼠种群的年龄结构及种群更新的研究. 兽类学报, 1982, 2(2): 211 ~ 216.
- [11] 林纪春, 张渝疆, 张兰英. 长尾黄鼠年龄鉴定及其种群年龄组成的研究. 兽类学报, 1989, 9(3): 216 ~ 220.
- [12] 赵天飙, 张忠兵, 张春福等. 大沙鼠的年龄鉴定与种群年龄组成. 兽类学报, 2002, 22(1): 77 ~ 80.
- [13] 蒋卫, 郑强, 张兰英等. 草原兔尾鼠的生长发育. 动物学杂志, 1995, 30(3): 27 ~ 31.
- [14] 王勇, 陈安国, 李波等. 洞庭平原黑线姬鼠繁殖特性研究. 兽类学报, 1994, 14(2): 138 ~ 146.
- [15] 朱盛侃. 安徽淮北农区三种鼠的种群数量动态与年龄结构的关系. 兽类学报, 1991, 11(4): 285 ~ 293.
- [16] Petrusewice K, Hansson L. Biological production in small mammal population. In: Golley F B, Petrusewice K, Ryszkowski L. *et al.* eds. *Small Mammals: Their Productivity and Population Dynamics*. London: Cambridge University Press, 1975, 153 ~ 172.