

陕北黄土高原啮齿动物的区系 及鼯鼠的防治对策*

江 廷 安

(陕西省动物研究所·西安市·710032)

摘 要 通过 4 000 余号标本鉴定及文献记载, 陕北黄土高原的啮齿动物有 2 目 4 科 21 种, 其中属于古北界的种类有 13 种, 占该区啮齿动物种数的 61.4%, 属于东洋界的种类有 4 种, 占该区鼠种的 19.3%, 世界广布种有 4 种, 占 19.3%。陕北黄土高原的啮齿动物区系主要是以北方古北界种类, 特别是华北——黄土高原的区系成分为主体, 包括少数东洋界区系成分和广布种, 具有明显古北界区系特色的啮齿动物类群。对黄土高原的农业、林业、畜牧业和水土保持事业危害最大的种类, 主要有鼯鼠、达乌尔鼠兔、达乌尔黄鼠、大仓鼠等。采取化学药剂防治、农业生态耕作措施、草地生态措施等生态运作调控策略, 把鼠害造成的损失长期保持在经济允许的损失范围之内。

关键词: 陕北黄土高原 啮齿动物区系 鼯鼠防治对策 生态措施

The Fauna of Glires on Loess Plateau of Northern Shaanxi and Population Control of Zokor (*Myospalax cansu*)

Jiang Tingan

(Shaanxi Institute of Zoology, Xi'an, 710032)

Abstract On the basis of glires investigation during 1986, 1987, 1988 and 1993, more than 4 000 specimens of the glires collected from loess plateau of northern Shaanxi province were identified and the fauna have been analysed. The results show that there are 21 species of glires which belong to 4 families and 2 orders, 13 species of them belong to palaeartic realm and is 61.4% of total species, 4 species were species of orientat, and 4 species belong to widely spread species which are 19.3% of total species separately. For population control of the glires and keep low population density longer, comprehensive measures of ecological tillage on the farmland, ecological management on the meadow, chemical poison baits control and capture instruments have been adopted. The effects of chemical control is put forward in this paper.

Keywords: fauna of glires; loess plateau of northern shaanxi; ecological measure; population control countermeasure of zokor

鼠害是世界性的一大自然灾害。由于人类不合理的经济活动, 气候和生态环境的恶化以及黄土本身特殊的理化性质, 致使西北黄土高原鼠害发生严重而频仍, 对该区农业、林业、牧业、水土保持及人民生命健康造成威胁。据调查, 陕北黄土高原鼠害发生面积达 200 万 hm^2 , 每年因鼠害减产的粮食及收获后贮藏不当损失的粮食达 5 000 万 kg , 占该区粮食总产量的 10% 左右。除此之外, 还有大量的树苗被咬死, 20% ~ 30% 的草场遭到破坏, 每年损失牧草百万吨, 这对于目前仍很贫困的陕北来说, 无疑是一个巨大的损失。为了有效地减轻和防治鼠害, 把鼠害

造成的经济损失减少到最小程度, 从 1986 年开展了陕北黄土高原啮齿动物生态和防治研究, 在此期间, 于 1986 年、1987 年、1988 年和 1993 年, 分别对延安地区的安塞、延安、延长、延川、宜川、洛川、长武等县及宁夏的西吉、彭阳、海原、固原等地的啮齿动物区系进行了调查, 现将调查结果报告于下。

1 调查结果

在调查期间, 共采集到啮齿动物标本 4 000 余号, 经鉴定分类, 这些标本分别隶属于啮齿类动物的 2 目 4 科 18 种, 加上文献记载的 3 种, 陕北黄土高原啮齿动物共计 2 目 4 科 21 种, 作者采集的种数占总种数的 85. 7%, 调查结果列于表 1。

表 1 陕北黄土高原啮齿动物名录及地理分布

种 类	地 理 分 布		区系成分
	北部干草原州	南部森林草原州	
啮齿目 RODENTIA			
松鼠科 Family Sciuridae			
岩松鼠属 Genus Sciurotamias			
(1) 岩松鼠(指名亚种) <i>S. d. davidianus</i>	+	+	P
花鼠属 Genus Eutamias			
(2) 花鼠(河北亚种) <i>Eutamias sibiricus senescens</i>	+	+	P
黄鼠属 Genus spermophilus			
(3) 达乌尔黄鼠(阿拉善亚种) <i>S. dauricus alashanicus</i>	+	+	P
仓鼠科 Family Cricetidae			
仓鼠亚科 Subfamily Cricetidae			
仓鼠属 Genus Cricetulus			
(4) 黑线仓鼠(萨拉齐亚种) <i>C. barabensis obscurus</i>	+	+	P
(5) 长尾仓鼠(指名亚种) <i>C. L. longicaudatus</i>		+	P
(6) 大仓鼠(山西亚种) <i>C. triton incanus</i>	+	+	P
鼯鼠亚科 Subfamily Myospalax			
鼯鼠属 Genus Myospalax			
(7) 中华鼯鼠 <i>M. fontanieri</i>	+	+	P
(8) 甘肃鼯鼠 <i>M. cansus</i>	+	+	P
绒鼠属 Genus Eothenomys			
* (9) 苛岚绒鼠 <i>E. inez</i>		+	O
沙鼠亚科 Subfamily Gerbillinae			
沙鼠属 Genus Meriones			
(10) 子午沙鼠(蒙古亚种) <i>M. meridianus phamomphius</i>	+	+	P
鼠科 Family Muridae			
小家鼠属 Genus Mus			
(11) 小家鼠(北方亚种) <i>M. musculus wagneri</i>	+	+	W
姬鼠属 Genus Apodemus			
(12) 大林姬鼠(华北亚种) <i>A. peninsulae sowerby</i>		+	P
(13) 黑线姬鼠(华北亚种) <i>A. agrarius pallidor</i>		+	W
家鼠属 Genus Rattus			
(14) 黄胸鼠(指名亚种) <i>R. f. flavipectus</i>		+	O
(15) 褐家鼠(甘肃亚种) <i>R. norvegicus socer</i>	+	+	W
* (16) 拟家鼠(陕西亚种) <i>R. rattoides isolatus</i>		+	O
(17) 社鼠(山东亚种) <i>R. niviventer sacer</i>	+	+	O
跳鼠科 family Dipodidae			
三趾跳鼠属 Genus Dipus			
(18) 三趾跳鼠(陕西亚种) <i>D. sagitta sowerby</i>	+		P
兔形目 LAGOMORPHA			
鼠兔属 Genus Ochotona			
(19) 达乌尔鼠兔(山西亚种) <i>O. daurica bedfordi</i>	+	+	P
* (20) 陕西鼠兔 <i>O. shaanxiensis</i>		+	P
兔科 Family Leporidae			
兔属 Genus Lepus			
(21) 草兔(蒙古亚种) <i>L. capensis tolai</i>	+	+	W

注: 古北界种 P—species of palaearctic realm 东洋界种 O——species of orientat 广布种 W——widely spread species * 文献记录种

2 啮齿动物区系成分分析

现代生物地理的研究成果,可以直接或间接服务于国民经济的农、林、牧各项生产,可做为全国性或地区性自然规划基本资料的一部分,在人类利用自然、控制自然和改造自然的过程中具有极其重要的理论价值和实践意义。

动物的区系分布是以生态学为基础的动物地理学问题。地球上某一地区都有其比较固定的动物区系和植物区系,现代的动物区系与现代的气候、植被等生物和非生物环境因子有关,而且也与该地区的历史因素如古气候、古地貌和古动物区系有关,现代的动物区系是由历史上不同的区系经过长期的扩散、渗透和生态适应辐射演化而成的。

陕北黄土高原的21种啮齿动物可划分为以下5种区系成分:

2.1 东洋界区系成分

东洋界的地理范围包括印度次大陆、斯里兰卡、印度支那、马来群岛、菲律宾、喜马拉雅山南坡、中国自秦岭——淮河一线以南的广大地区。

2.1.1 热带——亚热带森林及林灌区系成分 陕北黄土高原属于此类区系成分的种类有黄胸鼠、社鼠、拟家鼠3种,占陕北黄土高原啮齿类总种数的14.3%。

2.1.2 横断山脉——喜马拉雅南坡山地森林区系成分 分布区仅限于横断山脉及其附近中低山森林和喜马拉雅山南坡热带亚热带林区。陕北黄土高原仅有苛岚绒鼠一种属于此种区系成分,点总种类的4.7%。

2.2 古北界区系成分

与植物区系的古北界(或称全北界)相符合,包括北半球除热带以外的一切地区。喜马拉雅山、横断山脉、秦岭山脉及淮河流域一线是东洋东、古北界在中国的公认的分界线,北部为古北界、南部为东洋界,与我国南方、北方的地理分界线大致相符。

2.2.1 东北森林——森林草原区系成分 该分布区以我国东北林区为主,东部包括乌苏里江和黑龙江流域一带,以温带喜热的动物类群为主,也包括一些寒带种类,在陕北黄土高原丘陵沟壑区广泛分布的岩松鼠和花鼠是属于该区系成分的典型种类,占总种数的9.5%。

2.2.2 华北平原——黄土高原森林草原干草原区系成分 分布区包括广大的华北平原、黄、淮、海平原及西北黄土高原。陕北黄土高原属于此种区系成分的种类有大仓鼠、黑线仓鼠、长尾仓鼠、甘肃鼯鼠、中华鼯鼠、达乌尔鼠兔和陕西鼠兔7种,占陕北黄土高原啮齿动物区系的33.3%,为本区啮齿动物区系成分的骨干,其数量也占优势地位。

2.2.3 中亚荒漠——草原型区系成分 该区系的分布区包括新疆、内蒙等广大地区。陕北黄土高原属于此区系成分的种类有达尔黄鼠、子午沙鼠和三趾跳鼠3种,占陕北黄土高原啮齿动物总种数的14.3%。达乌尔黄鼠是蒙古高原的典型种。子午沙鼠和三趾跳鼠主要分布于陕北北部的毛乌素沙漠,在该区为稀有种。

除此之外,在陕北黄土高原啮齿动物区系中占有重要地位的是广布种,属于这种区系成分的有家鼠、褐家鼠、黑线姬鼠和草兔4种,占该区啮齿动物总种数的19.0%。这4种啮齿动物长期以来伴人生活和迁移,其地域亚种分化甚多,以此来适应全球各类生态环境,世界各地均可见到,属世界性广泛分布。黑线姬鼠喜居湿润环境,在陕北黄土高原南部的黄陵、子午岭及黄龙山林区多有分布,而在延安以北干草原迄今未见分布。其余3种,在陕北黄土高原极为常见。

综上所述,在陕北黄土高原的21种啮齿动物中,属于东洋界区系成分共4种,占19.0%;

古北界种类 13 种, 占 62.0%; 世界广布种 4 种, 占 19.0%。

2.3 优势种

在陕北黄土高原的 21 种鼠类中, 不是所有的种类都一样重要, 往往只有某些少数种类, 甚至一二种, 由于它们的数量、大小、活动和危害性, 决定着整个群落的面。其个体数量在群落中占有首要地位, 影响特别大, 并且在全年或整个活动季节内出现的种类称优势种, 它们是防治的重点对象。优势种因生态环境的不同, 具有明显的地域变化, 据调查, 延安以东, 达乌尔黄和鼯鼠为优势种; 延安以西干草原, 达乌尔鼠兔和鼯鼠为优势种; 延安以南的森林草原区以大仓鼠和甘肃鼯鼠为优势种。在咸阳地区北部黄土高原, 甘肃鼯鼠为优势种, 而半树栖半地栖的岩松鼠和花鼠在长武、彬县、淳化、黄陵、洛川的沟壑林缘, 农家庭院比较常见, 为黄土高原丘陵沟壑区的代表种类。单从优势种的数量标准衡量, 甘肃鼯鼠或中华鼯鼠每 hm^2 8 ~ 20 只, 最多每 hm^2 60 只的数量密度尚算不上优势种。但是, 鼯鼠所造成的危害却超过了黄土高原的其它任何一种鼠, 实为该区的第一大害鼠, 科研和植保部门倾注极大的努力进行研究和防治。鼯鼠属动物的化石, 在黄土高原和华北平原新生代后期地层中分布甚广, 种类多达 20 余种, 由此证明, 在新生代鼯鼠曾经是一个非常繁盛的类群, 其化石甚至可以作为地层和地质年代的指示动物, 因此, 甘肃鼯鼠和中华鼯鼠被认为是中国黄土高原的特有种。

通过以上分析, 可以明确地得出这样的结论: 陕北黄土高原的啮齿动物是以北方古北界种类, 特别是华北区——黄土高原区区系成分为主体, 包括少数南方东洋界区系成分和世界性广布种组成, 具有明显的北方干草原型区系特色的啮齿动物类群。

3 鼯鼠的防治

3.1 经济阈值与防治指标

鼠害问题实际上是一个生物学、经济学、尤其是生态学问题。生态环境的恶化导致鼠害严重发生, 鼠害的发生加剧了生态的恶化。由于在长期的进化历史过程中, 啮齿动物对它所赖以生存的生态环境有了高度的适应性和强大的繁殖力, 所以试图单纯使用捕杀和毒杀的方法来消灭老鼠, 而不改变它们的生态环境, 事实证明是难以实现的。动物种群生态学的深入研究所提出的一个原则是, 既然不能消灭有害生物(害虫、害鼠、杂草等), 就应该允许有害生物在可允许的密度水平下存在, 而摒弃有害动物一有存在, 不计经济后果如何就必须防治的观点。是否应该防治, 取决于危害率、发生面积及其经济后果等因素。对鼠害的防治, 需要考虑种群密度的经济阈值(economic threshold)问题。当鼠类造成的经济损失与实施防治措施的费用相等时鼠的种群密度叫经济阈值。在实际工作中, 人们常常把经济阈值当作防治指标的依据, 它的好处是不仅看到鼠的密度, 更重要的是把鼠害造成的经济损失作为防治决策的依据。当鼠的密度超过最低经济阈限时, 就应立即防治, 此时防治措施所花的成本(人力、药物、机具损耗)与防治带来的增加收入之间差数最大, 以最小的投入取得最大的经济效益, 鼠的密度比经济阈限高得愈多, 防治的经济效益愈低。当鼠的密度控制在经济阈限以下, 未超过可允许的经济损失水平, 基本无害, 可以不必防治。

各个地区, 各类作物和各种害鼠的危害不同, 防治指标也不相同, 我国植保部门根据防治收益大于防治投入 4 倍, 即经济系数 $F = 4$ 时才有明显经济效益的原则, 制定的黄土高原鼠类的防治指标是: 甘肃鼯鼠(包括中华鼯鼠)小麦地 3.13 只/ hm^2 、大豆地 3.17 只/ hm^2 ; 油松林 1~3 年 4.6 只/ hm^2 、4~6 年 2.34 只/ hm^2 、7~10 年 1.77 只/ hm^2 ; 草地 4.0 只/ hm^2 。达乌尔鼠兔农地 30 只/ hm^2 或有效洞口 150 个/ hm^2 。达乌尔黄鼠小麦地 5.8 只/ hm^2 、大豆地 6.9

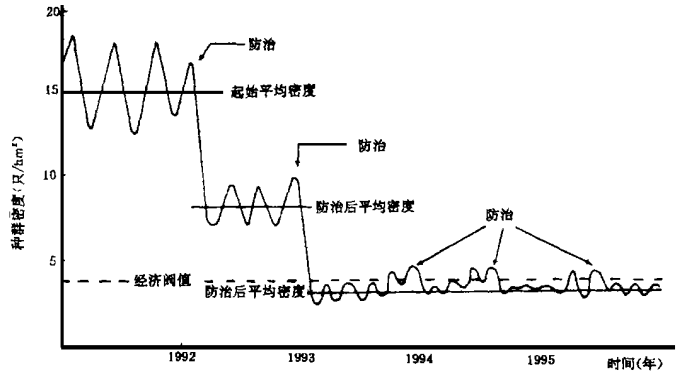
只/km² (赵桂芝, 施大钊, 1994, 李金钢等, 1995)。

3.2 防治对策及防治效果

按照安全、有效、经济、简易的原则, 因地因时制宜, 合理利用农业的、化学的、物理的方法, 以及其它有效的生态手段, 把鼠害控制在不足危害的水平, 以达到保护人畜健康、增加生产和改善生态环境的目的, 这就是防治害鼠 (包括害虫) 的基本对策 (马世骏, 1979)。根据陕北黄土高原鼠害发生的规律、农业生产的特点和生态环境条件, 具体采取以下防治措施:

3.2.1 化学药剂防治措施 化学防治虽然有杀死天敌, 污染环境等不足之处, 但由于见效快, 短期内能解决危害, 面对日益严重的鼠害, 在现代有害生物综合防治和综合管理中, 化学防治仍是世界各国采取的一种主要手段和综合防治的先导措施。达乌尔鼠兔和鼯鼠是陕北黄土高原危害最大的两种鼠, 根据这两种主要防治对象的生物学、生态学特性, 作者选用诱鼠克、溴敌隆、甘氟、毒鼠磷等灭鼠剂, 以春季为主, 秋季为辅, 每年进行两次防治。达乌尔鼠的防治, 在春、冬寒冷季节食物缺乏时实行见洞投饵, 每洞 3g, 全面覆盖, 杀灭率均在 95% 以上, 投饵 1~2 次即可达到防治指标, 效果甚好。但鼠兔繁殖力强, 是鼯鼠的 1.5 倍, 数量恢复快, 长期保持低的种群密度有困难, 防治工作需每年进行。

鼯鼠因其终年营地下生活, 以植物地下部分为食, 洞系复杂, 基本不到地面活动, 防治工作十分艰难。采用插洞投饵毒杀, 以开洞堵洞法检查灭效, 杀灭率一般在 60%~80% 之间, 春秋两季防治, 1~2 年可将鼯鼠密度控制在经济阈值以下。鼯鼠繁殖力低, 种群数量比较稳定, 数量回升慢, 灭效保持的时间长, 每年坚持防治可使鼯鼠密度长期控制在低的稳定水平上。(见图 1, 表 2) 该方法成本低、灭效



附图 中国科学院安塞综合试验站甘肃鼯鼠防治与密度的变化

高, 1 人 1 天可防治 1~1.3hm², 现已在陕北、甘肃和宁夏示范推广约 2.67 万 hm², 在黄土高原鼠害防治中发挥重要作用。

3.2.2 农业生态耕作措施 农业生态耕作措施是结合黄土高原水土保持型生态农业的耕作体系制定的防治措施。农地一年生作物每年都要经过深翻、播种、生长、灌溉、收获、整地等操作, 鼯鼠、鼠兔等的洞道每年都要遭到破坏, 食物也有季节性的变化, 害鼠种群每年都要经过低密度、增长, 被迫迁移, 及时的防治, 一部分在迁移时增加暴露机会被天敌捕杀、大部分被毒饵杀灭, 大大降低了农田害鼠密度, 再加上例行的轮作倒茬制度, 年年改变作物种类, 使鼠难以适应变化的生态环境。荒坡变成水平梯田, 大垄沟耕作, 下雨时拦蓄渗透的同时大水漫灌鼠洞、溺死一部分害鼠, 抑制了鼠类的类量增长。调查证明 (刘仁华等, 1997), 杂草是鼯鼠生命活动中必需的主要食物来源, 鼯鼠明显回避无草环境, 对其较适生境的选择是以喜食杂草的丰盛程度为主要因素, 特别是直根类杂草是鼯鼠分布的限制因素, 直根类杂草丰富, 地下具有大量鼯鼠喜食的轴根, 成为鼯鼠集中分布地带。须根类杂草多的地方, 可供鼯鼠食用的轴根很少, 因而该处鼯鼠数量也少。精耕细作, 勤锄杂草的农地鼠的数量比荒地、耕作粗放, 杂草丛生的耕地少 1/3~1/2。

表 2 黄土高原甘肃鼢鼠化学药剂及防治效果

年 月	防治地点	防治面积 (万 hm^2)	毒 饵	浓 度 (%)	每洞毒饵 (g)	校正后灭效 (%)
198904	宁夏海原县	0.067	磷化锌(土豆)	5	6	65.0
			毒鼠磷(土豆)	0.5	6	62.3
199204	延安市	0.087	毒鼠磷(土豆)	0.5	8	67.7
			溴敌隆(土豆)	0.01	12	77.0
199305	洛川县	0.08	灭鼠优(土豆)	1.0	6	71.6
			溴敌隆(土豆)	0.01	12	77.0
199404	延安地区	0.2	诱鼠克(土豆)	0.5	8	78.0
			甘 氟(土豆)	1.5	6	72.7
199505	吴旗县	0.067	诱鼠克(土豆)	0.4	8	76.8
			毒鼠磷(土豆)	0.5	8	67.2
199605	安塞县	0.147	诱鼠克(谷物)	0.5	8	77.0
			甘 氟(谷物)	1.5	6	73.5
199705	延长县	0.033	诱鼠克(土豆)	0.4	8	78.6
			甘 氟(谷物)	1.5	6	72.7

3.2.3 草地生态控制措施 低矮稀疏的退化草场和弃耕后的杂类草草地的生态条件与鼠兔、鼢鼠原区系来源地的生态条件相同或相似,因而该类植被类型鼠的密度高。草场退化、杂类草增加是引发鼠害发生的诱因,鼠害发生加剧了草场退化。对此,在春秋两季结合灭鼠、适时补播沙打旺、紫花苜蓿、红豆草、柠条、沙棘等优质牧草和灌木,实行粮草带间作、轮作、封育禁牧、灭虫灭鼠,提高牧草的覆盖度,恢复生态植被,鼠害可以得到有效地抑制。试验结果(梁一民等,1996)表明,天然草场通过灭鼠补播封育,3~4年后,生产力提高1~2倍,人工草地第2年即可发挥明显的经济和生态效益,生产力提高4~10倍,而鼠的密度只有退化草场的1/2。

农业生态耕作措施和草地生态控制措施本身虽然没有直接灭鼠,但通过这两种措施的实施,创造了不利于鼠类生活的环境条件,使灭鼠效果和鼠的低的种群密度得以长期维持,客观上起到了改善生态环境,保持灭效,抑制鼠害的综合防治效果。

3.2.4 器械灭鼠 从表2中看出,化学药剂防治鼢鼠,一般灭效只有70%~80%,残存鼠数量仍在4.5只/ hm^2 的水平上,为了在1~2个防治年度内达到鼢鼠防治的最低阈限(农田3.1只/ hm^2 、草地4.0只/ hm^2 、林地4.6只/ hm^2),采用器械(鼠夹、引形夹、地箭等)扫残是最经济有效的方法,利用器械扫除残存鼠和采集标本,作为化学防治的补充,常常能收到较好的效果。

综合上述,根据防治对象的生物学、生态学特征、采用化学的、农业的、草地生态的、器械的等项措施,互相补充,彼此配合,把局部灭鼠提高到以生态系统为单位进行综合防治和综合管理,就可把鼠害长期控制在允许的经济危害的水平以下,保证农业、林业、畜牧业和水土保持事业持续发展。

参 考 文 献

- 1 王廷正. 陕西省啮齿动物区系与区划. 兽类学报, 10(2): 128~136
- 2 江延安, 庄海博等. 黄土高原甘肃鼢鼠危害及防治研究(1), 甘肃鼢鼠繁殖研究. 水土保持学报, 4(4): 76~83
- 3 江延安, 卷生武, 卢宗凡. 黄土庙朱甘肃鼢鼠危害及防治研究(), 甘肃鼢鼠年龄鉴定及种群年龄结构的研究. 水土保持研究, 1996, 3(2): 174~184
- 4 江延安. 陕北黄土高原的啮齿动物生态学研究及其防治. 中国黄土高原生态农业研究. 西安: 陕西科学技术出版社, 1998, 278~303
- 5 梁一民, 李代琼, 刘国斌. 黄土丘陵区提高草地生态经济效益的途径. 1996, 3(2): 111~115
- 6 赵桂芝, 施大钊. 农业鼠害防治指南, 1994, 金盾出版社
- 7 王廷正, 李金钢等. 黄土高原啮齿动物区系及鼢鼠危害成因分析. 黄土高原林区鼢鼠综合管理研究. 西安: 西北大学出版社, 1995, 1~11
- 8 刘仁华, 刘炳友等. 林区鼢鼠鼠害的主要特征及其生态控制对策. 兽类学报, 1997, 17(4): 272~278