

韩崇选 编著

农林啮齿动物灾害 环境修复与安全诊断



NONGLIN NIECHI DONGWU ZAIHAI
HUANJING XIUFU
YU ANQUAN ZHENDUAN

西北农林科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

农林啮齿动物灾害环境修复与安全诊断/韩崇选等编著,一杨凌:西北农林科技大学出版社,2004.8

ISBN 7-81092-083-9

I. 农… II. 韩… III. ①农田—啮齿目—动物为害—防治②林区—啮齿目—动物为害—防治 IV. S443②S764.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 082053 号

农林啮齿动物灾害环境修复与安全诊断

韩崇选 编著

出版发行: 西北农林科技大学出版社

地 址: 陕西杨凌杨武路 3 号 邮 编: 712100

电子邮箱: press0809@163.com 电 话: 029—87093302

传 真: 029—87093105

印 刷: 西北农林科技大学印刷厂

印 次: 2004 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 787mm×1092mm 1/16 插页:4

字 数: 1178 千字

印 张: 51

ISBN 7-81092-083-9/S·28

定价:88.00 元

本书如有印装质量问题,请与本社联系

编写分工：

韩崇选：著编全书。负责主要章节的文献收集、文字

编写和插图的仿绘工作，并承担图版照片的

收集整理和编排以及文字的校对编辑工作。

杨学军：主要负责东北鼯鼠一章的文献收集、文字编写和插图的仿绘工作，并承担全书文字的校对和学名的订正工作。

王明春：主要负责高原鼯鼠一章的文献收集、文字编写和插图的仿绘工作，并承担全书文字的校对和学名的订正工作。

杨清娥：主要承担全书文字的编排工作。

参加编写的其他人员有：卜书海 李金钢 张宏利

杨 林 董晓波 辛占良

张小放 郎杏茹 陈 旭

吕复扬 张斌善 王俊波

1990年10月于北京林业大学

前 言

鼠类统称为啮齿动物(Glires),包括啮齿目(Rodentia)与兔形目(Lagomorpha)两大类。据记载,全世界的哺乳动物共有4231种,其中啮齿目1738种,兔形目59种,两目共1797种,占哺乳动物总数的42.5%,分为32科351个属。其中有1515种和人类的疾病有关,占90%以上。据联合国世界卫生组织的统计:目前世界上约有170多亿只老鼠,约为全人类人口数的3倍多。老鼠最多、危害最猖獗的地方是亚洲。在印度,估计有35亿只老鼠,为其人口的6倍。啮齿动物不仅种类多、数量大,而且具有强大的繁殖力,分布在除南极大陆外的世界各地。

鼠害已成为全球性的主要问题之一。据联合国粮农组织资料,1985年全世界鼠害对农业造成的损失达170亿美元,相当于25个最贫困国家的国民总收入的总和。澳大利亚的鼠害使其主要农作物产量减产2~3成,印度尼西亚、马来西亚和前苏联各国鼠害造成的损失也日趋严重。据报道,自1998年4月,成千上万只饥饿不堪的老鼠涌入尼加拉瓜东北部地区,老鼠所到之处,主要农作物均被洗劫一空。据估计,鼠害致使受灾地区农业减产幅度高达95%。因鼠害肆虐,尼加拉瓜政府宣布全国处于戒备状态。

全球森林鼠害主要发生在寒温带林区,即欧亚大陆和北美大陆的北方,是北半球寒温带林区较为普遍发生的一种灾害,其中,以人工林尤其是人工幼林为主。森林鼠害的发生与森林环境有着极为密切的关系,尤其是与人类活动有直接的关系。

在欧洲、北美洲及俄罗斯和日本等国,由于森林覆盖率很高,大面积的人工幼林比较少,而且,以营造混交林为主,提倡森林的自然更新,用营林等综合措施来预防森林病虫害鼠害的发生,所以,森林鼠害的发生已经很少,即使有也是小面积的局部发生。其防治方法以围栏封育和保护性措施的化学药剂毒杀为主。德国就把化学杀鼠剂放在毒饵保护器内防治森林鼠害。

而在亚洲中部和非洲北部荒漠地区,主要包括我国西北部、蒙古国西部、印度西北部、巴基斯坦、阿富汗、伊朗、伊拉克、科威特、叙利亚、约旦、以色列、利比亚、阿尔及利亚北部和西班牙南部广大地区。由于当地人烟稀少,加之其中大部分属于不发达国家,经济能力和技术水平较差,近年来,这些地区鼠害较严

重。目前还难以得到有效的治理。

我国的鼠害十分严重。1983年农田鼠害发生面积达2400万 hm^2 ,占全国总耕地面积的24.4%,占全国粮食耕种面积的21.04%,涉及29个省、自治区、直辖市,其中重点的区省18个。严重的地方,密度均在10%~20%左右。1981年山东省粮食作物因鼠害绝产0.57多万 hm^2 ,1982年安徽省绝产0.67多万 hm^2 ,1983年山西省绝产2万多 hm^2 。如果包括仓库、码头、食品加工厂等在内,每年全国损失粮食150多亿 kg ,相当于目前我国每年进口粮食1500万 t 的数量。鼠害对其他各种经济作物的危害亦严重;如湖北省1983年因鼠害损失皮棉20万担。新疆鼠害发生面积不断扩大,上世纪90年代以前,新疆鼠害每四至五年爆发一次,发生面积在144万~200万 hm^2 左右,而2003年全区鼠害发生面积近500万 hm^2 ,其中大沙鼠、黄兔尾鼠发生面积约444.4万 hm^2 ,最高密度达790洞/ hm^2 。据四川省农科院调查,川西北草原上,现约有鼠兔20亿只,受害草场达400万 hm^2 ,仅鼠兔造成的牧草损失每年约10亿 kg 以上。2003年,内蒙古赤峰市87.3万 hm^2 草地发生草原鼠害,其中严重受害面积达49.6万 hm^2 ,鼠洞密度为1500~2000个/ hm^2 。据中国林科院2001年形成的《三江源自然保护区科学考察报告》记载,三江源自然保护区鼠害最严重的是果洛和黄南藏族自治州,这里鼠害面积已占可用草场面积的三成以上。鼠害横行使脆弱的高原高寒自然生态濒临毁灭边缘。果洛州10年内鼠害增长率超过40%,鼠害面积已占可利用草场的四成以上,草地平均有黑唇鼠兔120只/ hm^2 、洞口1642个/ hm^2 ,田鼠1450只/ hm^2 、洞口4500个/ hm^2 ,高原麴鼠土丘数高达370个/ hm^2 。仅这三类合计,鼠类约有2000多只/ hm^2 ,鼠洞约有7000个/ hm^2 ,地表可以说是千疮百孔。果洛藏族自治州鼠害最严重的玛多、久治、达日三县,可利用草场的一半以上已为鼠类毁坏。据估算青藏高原草地至少有12亿只鼠兔,1.5亿只麴鼠,每年消耗鲜牧草300亿 kg ,相当于2000万只藏绵羊的食量;其危害不仅仅是与牛羊争食,消耗大量牧草,更严重、影响更深远的还在于数以亿计的害鼠成年累月地对草地挖掘、啃食,破坏植被、破坏土壤、破坏微地形,造成水土流失及小气候的变化,从根本上破坏了畜牧业赖以生存的草地生态环境,这一危害的不断积累和加剧,加大了治理草地生态环境的难度。在鼠害发生地区,由于过度放牧,害鼠的挖掘啃食活动,以及风蚀、水蚀等自然因子的交替作用,草场植被严重退化,加剧了草畜矛盾,从而酿成了草场植被退化演替的恶性循环。

啮齿动物是多种自然疫源性疾病的储存宿主,使这些疾病在某些地区得以长期保存。当人们进入这些地区时,鼠就有可能给人们传染疾病,对人们的生

活和健康造成威胁。

自 Stern(1959)提出有害生物综合治理概念以来,有害生物综合治理的理论和方法得到了极大地发展。20 世纪 50 年代的有害生物综合治理主要致力于几种防治措施(如化学防治、生物防治)的综合和协调;60 年代围绕着以生态学为基础的有害生物综合治理研究;70 年代开始运用系统观念和系统分析指导害鼠治理;但总体上是“灭鼠”的方针,目标是消灭鼠类,以期从根本上杜绝鼠患。在“灭鼠”实践中人们终于醒悟过来,所谓“灭鼠”方针是违背自然规律的。80 年代开展以农户(农场、林场、草原站)整体综合效益的害鼠管理,开始容忍在经济阈值以下鼠类的存在,使用药物开始从剧毒药物转向低毒缓效药物。90 年代致力于社会、经济可持续发展的综合的资源管理(integrated resource management),开展了害鼠的生态调控研究,侧重环保,治理技术突出无公害生态治理和不育控制。进入 21 世纪,随着以基因工程和信息化技术为代表的第二次农业技术革命的到来,以及可持续发展的需要,害鼠管理又有一些新的进展和特征。主要表现在:认为未来的害鼠管理是以目的植物的控害作用为中心,以生态系统或区域生态系统为对象,以大量信息管理为基础,以发展新技术(转基因技术和抗性不育技术)为重点,以农民参与为起点,以生态调控为手段,以持续发展为方向,以携手联防为舞台,以工程治理为龙头,从而使害鼠管理提高到一个新的境界。

生态系统在长期的自然演化过程中,始终处于一种动态平衡状态。鼠类作为生态系统中的一员,具有自己独特的生态位,发挥着重要的作用,其种群数量随着生态系统的动态平衡变化而消长,不存在害益问题。只是在生态平衡遭到严重破坏,鼠的种群数量急剧增加时,人类从自身利益和生存的立场出发,才提出了鼠类的危害问题。而鼠害的发生,正是人类自身过度利用自然资源的产物。

生态系统是一个生物群落与支持这个群落的无机物所组成的系统。其中生物群落中的各种动植物、微生物之间以及与无机物之间进行着能量流动与物质循环,维持着一个相对的动态平衡,即生态平衡。害鼠是生态系统中的一个组分,因而害鼠管理必须全面考虑整个生态系统,即考虑生态系统各组分的改变如何影响或改变害鼠数量的变化,也要考虑控制害鼠后其数量的变化对整个生态系统的影响。因此,害鼠管理应从生态学的观点出发,从调节生态系统中的组分来控制害鼠的数量与危害。要改变过去孤立地着眼于某一害鼠的防治或仅仅考虑杀死某一害鼠个体或群体为目的的防治策略。

所有的鼠害综合管理方法都会对害鼠的生态系统产生影响,保护天敌是加强生态系统中的天敌组分;灭鼠剂的使用是减少生态系统中害鼠这一组分,使

用不当,也会杀灭天敌;农林牧各种操作技术也会影响害鼠的生态系统。防治害鼠不只是对付害鼠,而是依靠调节生态系统中各组分的相对量,控制害鼠的种群数量,达到降低危害的目的。

解决鼠害最有效的方法可能就是找出一种可直接利用啮齿动物的方法,从而将鼠类由有害动物转化成资源动物,变害为益。或者,未来人们可以通过基因工程方法,使鼠类具有药用、毛皮用及肉食用等价值,从而成为人类重要的资源动物,那时“鼠害”一词可能只存在于人类的词典中,现实中将不复存在。

作者根据十多年来从事鼠害研究的实践,结合国内外现有科研成果和文献,从鼠害环境修复的生态学基础出发,在书中探讨了鼠害的成因,阐述了鼠害修复的研究现状和发展趋势。全书共四部分。第一部分为基础篇,分别介绍了鼠类灾害、地理区划、鼠害修复的生态学基础和啮齿动物的研究现状与发展趋势。第二部分为鼯鼠篇,在系统阐述鼯鼠分类和历史变迁的基础上,系统介绍了我国鼯鼠的最新研究成果和治理方法;第三部分为方法篇,系统介绍了鼠害修复与安全诊断的研究方法;第四篇为修复篇,用五章的篇幅,从理论和实践两个方面,阐述了鼠害修复的理论依据和数学模型,提出了以生态调控为主的鼠类灾害可持续控制策略。分别论述了各种修复措施在害鼠可持续控制中的作用、地位和应用方法,阐述了在天敌捕食作用下的害鼠可持续修复的优化模型,介绍了害鼠修复的专家管理系统和监测系统,同时也概述了现代免疫不育技术和新型药剂的研究现状和发展趋势,以期对鼠类灾害环境修复的研究带来益处。由于鼠害治理内容广泛,发展迅速,所以书中难免挂一漏万,有些观点也只是一家之言,不妥之处恳请读者批评指正。

该书是集体智慧的结晶,是对农林牧鼠害研究的总结。在成书过程中,得到了国家林业局病虫害防治处吴坚研究员,陕西师范大学李金剛副教授,陕西省林业厅辛占良正高级工程师,新疆建设兵团杨林研究员的大力支持,并提出了许多宝贵的意见,在此专著出版之际表示衷心的感谢。同时,也感谢广大同仁对鼠害治理事业做出的贡献,正是你们的无私奉献奠定了此书的基础。

本书适合于植保和森保科技人员使用,也适合各农林院校植保专业和农学、林学专业的学生参考,同时也可作为植保和森保专业研究生的专业参考。

作者

2003年12月30日于杨凌

一、啮齿动物的危害

农林啮齿动物灾害环境修复与安全诊断



油松被鼯鼠危害的早期症状

油松被鼯鼠危害的根部

鼯鼠危害的落叶松

草兔冬春季危害的油松

草兔冬春季危害的刺槐

田鼠啃食的刺槐根基部



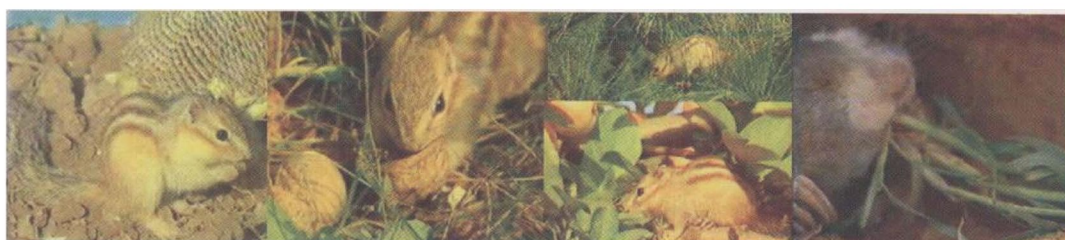
草兔夏季危害的杏树

田鼠危害的杨树

小家鼠上棉株

小家鼠吃棉花

社鼠危害油葵



花鼠危害葵花

花鼠危害核桃

花鼠危害松果与苹果

鼯鼠拉食小麦



社鼠危害苹果

大仓鼠取食黄豆

大仓鼠危害花生

大仓鼠取食花生



仓鼠危害谷子与小麦

仓鼠危害的玉米

花鼠危害玉米

鼯鼠造成的缺苗断垄

大仓鼠造成的缺苗断垄

二、鼯鼠的主要种类及习性

农林啮齿动物灾害环境修复与安全诊断

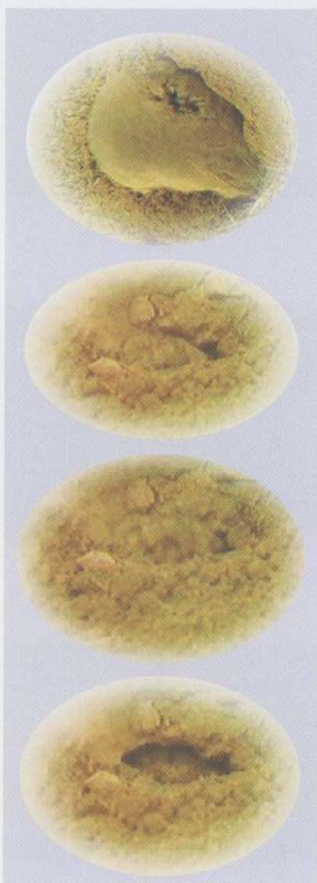


中华鼯鼠

甘肃鼯鼠

东北鼯鼠

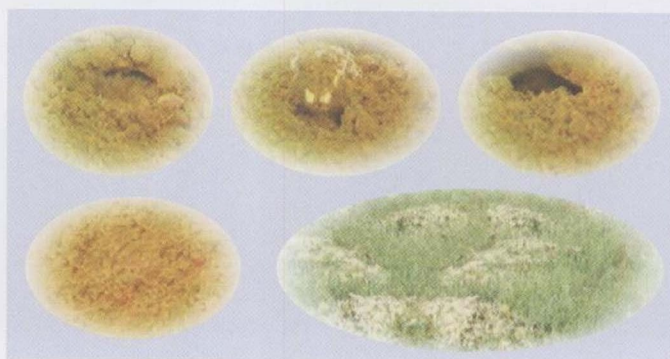
阿尔泰鼯鼠



鼯鼠土丘的形成过程



鼯鼠老窝



鼯鼠打洞

鼯鼠封洞

地面土丘

三、仓鼠的主要种类及习性

农林啮齿动物灾害环境修复与安全诊断



大仓鼠

黑线仓鼠

大仓鼠幼仔

黑线仓鼠幼仔



仓鼠寻食

仓鼠咬食

仓鼠调整食物角度



仓鼠握食

仓鼠送食入口

仓鼠送食入颊囊



仓鼠盗食回洞

仓鼠盗食留下的空壳

仓鼠粮仓中的花生



仓鼠粮仓中的高粱与谷子

仓鼠粮仓中的小麦

仓鼠粮仓中腐烂的食物



布氏田鼠



布氏田鼠打洞



布氏田鼠鸣叫报警



布氏田鼠求偶与交配



布氏田鼠的洞口



长爪沙鼠腹面

长爪沙鼠背面

长爪沙鼠头部

长爪沙鼠侧面



长爪沙鼠幼仔

长爪沙鼠幼鼠

长爪沙鼠洞口



花鼠



花鼠侧面



花鼠与洞口



花鼠与昆虫



花鼠正面



花鼠后背面



花鼠颊囊



花鼠打洞



花鼠交配



花鼠幼仔



花鼠危害松果



达乌尔黄鼠



直立的达乌尔黄鼠



达乌尔黄鼠握食



达乌尔黄鼠头部



达乌尔黄鼠蛰眠



达乌尔黄鼠洞道



善变的雪兔



广布的草兔



塔里木兔

海南兔

华南兔



直立的黄鼬



黄 鼬



艾 鼬



伶 鼬



沙 狐



赤 狐



北极狐



狗 獾



大灵猫



小灵猫



双斑锦蛇



金 雕



长尾林鸮



短耳鸮



长耳鸮



雪 鸮

七、主要天敌动物 (续)

农林啮齿动物灾害环境修复与安全诊断



林雕

鬼鸮

纵纹腹小鸮

大鸮



毛脚鸮

红隼

猎隼

红脚隼

草原雕



游隼

燕隼

林肩鸮

乌雕

八、综合治理

农林啮齿动物灾害环境修复与安全诊断



围栏禁牧 (铁丝网)

围栏禁牧 (石栏)

三角弓捕鼠

铁板夹捕鼠



木板夹捕鼠

地面鼠投饵

地下鼠投饵

药剂杀死的甘肃麝鼠

目 录

前 言	(1)
-----------	-----

第一篇 基础篇

第一章 鼠类及其地理区划	(3)
--------------------	-----

第一节 鼠类及其造成的环境灾害	(3)
-----------------------	-----

一、鼠类、害鼠和鼠害的含义	(4)
---------------------	-----

二、鼠类造成的灾害	(5)
-----------------	-----

第二节 鼠类的基本形态与分类	(9)
----------------------	-----

一、基本形态结构	(9)
----------------	-----

二、啮齿动物的分类	(12)
-----------------	------

第三节 鼠类的区系与地理区划	(14)
----------------------	------

一、鼠类的区系和区划的基本概念	(14)
-----------------------	------

二、我国的啮齿动物区系和区划	(16)
----------------------	------

第四节 我国农林鼠类的区系和地理区划	(20)
--------------------------	------

一、中国有害啮齿动物分布	(20)
--------------------	------

二、我国农林害鼠地理区划	(25)
--------------------	------

第五节 我国干旱地区的啮齿动物区系	(30)
-------------------------	------

一、我国干旱地区的范围	(30)
-------------------	------

二、我国干旱区啮齿动物物种组成及分布	(30)
--------------------------	------

第六节 我国黄土高原地区的鼠类区系	(32)
-------------------------	------

一、我国黄土高原的范围与概况	(32)
----------------------	------

二、啮齿动物区系组成	(33)
------------------	------

三、啮齿动物地理区划	(33)
------------------	------

第二章 鼠害修复的生态学基础	(41)
----------------------	------

第一节 鼠类的生物学特性概述	(41)
----------------------	------

一、鼠类的栖息场所	(41)
-----------------	------

二、鼠类的巢区	(44)
---------------	------

三、鼠类的洞道结构	(48)
-----------------	------

四、食性和食量	(51)
---------------	------

五、鼠类的活动规律	(54)
-----------------	------

六、鼠类的繁殖	(62)
---------------	------

七、鼠类的蛰眠	(62)
---------------	------

第二节 鼠类发生与环境条件的关系	(63)
一、气候条件对鼠类的影响	(63)
二、土壤、地形的影响	(64)
三、植物的影响	(65)
四、天敌与其他动物的影响	(71)
五、人类经济活动	(72)
六、各种生态因子的综合影响	(75)
第三节 鼠类的繁殖特性	(76)
一、种群结构与性比	(76)
二、出生率与死亡率	(78)
三、个体繁殖与胚胎	(79)
四、鼠类数量的消长	(79)
五、啮齿动物胎仔数与生活史变量的关系	(80)
第四节 鼠类种群数量变动及其调节	(84)
一、数量变动	(84)
二、种群数量调节	(86)
三、鼠类种群数量周期变动	(87)
第五节 鼠类的空间格局	(90)
一、研究空间分布格局的意义	(90)
二、啮齿动物空间分布格局研究的历史	(90)
三、啮齿动物空间分布格局的分析	(91)
四、啮齿动物空间分布格局的应用	(93)
第六节 华北平原及黄土高原啮齿动物物种丰富度的空间格局	(100)
一、物种丰富度空间格局的区域性变化	(100)
二、物种丰富度空间格局与环境因子的关系	(101)
第七节 陕西啮齿动物物种丰富度的空间格局	(106)
一、啮齿类的地理分布与特点	(106)
二、生态因子对物种丰富度的影响	(108)
三、物种丰富度与海拔的关系	(108)
四、物种丰富度与景观类型	(110)
第八节 啮齿动物性外激素	(110)
一、性识别外激素的产生源及其种的特异性	(111)
二、性识别外激素的产生器官	(111)
三、生理因素对性识别外激素产生的影响	(112)
四、性识别外激素的化学特性	(112)
五、嗅觉反应的生理调节	(113)
六、外激素的释放、传导和接收	(113)