

祝龍彪 編著

科學滅鼠 知識與技術



華東師範大學出版社

84.35

内 容 简 介

本书从鼠类的危害,鼠的有关生态、行为特性,主要害鼠的鉴别特征,科学灭鼠方法,选用灭鼠剂的原则及各种环境灭鼠技术和巩固措施等方面进行深入浅出的介绍。全书共分六章,并附中国鼠类检索表。文字精炼,通俗易懂,方法实用,简便易行,可供卫生、防疫、植保工作者及广大基层灭鼠除害人员和群众参阅。

科学灭鼠知识与技术

祝龙彪 编著

华东师范大学出版社出版发行
(上海中山北路3663号)

邮政编码: 200062

新华书店上海发行所经销 江苏句容县排印厂印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 6.5 字数: 150千字

1995年1月第一版 1995年1月第一次印刷

印数: 001—4,000本

ISBN 7-5617-1199-9/N·088 定价: 5.70元

(沪)新登字第201号

序

鼠、鼠害与控制鼠害，是历史悠久的话题之一。这是因为，就鼠而言，它分布广，种类多，繁殖快，数量大，更兼适应性强，几乎在各种环境中与人共生，关系十分密切；就鼠害而言，则遍及农业、牧业、林业、水利、交通、工业以及公共卫生等各个方面，造成巨大的经济损失，而且扰人，病人，死人，偶尔咬人，危害十分严重；就控制鼠害而言，貌似简单，实则复杂，环境条件不同，灭鼠方法繁多，必须因地制宜，切忌一成不变，充满了攻与守、适应与反适应的转换与斗争。所以，虽然“老鼠过街，人人喊打”已有数百以至过千年，就直到本世纪初，由于整个科学技术水平还不够高，对鼠类的研究不够，情况不明，武器不锐，在人鼠之战中，人类并未掌握充分的主动权，只能头疼医头，脚痛治脚，在小范围内被动应战。

40年代以来，随着科学技术发展速度的加快和水平的提高，全球整个的灭鼠态势有了改观。尤其在我国，转折更为明显。从40年代末开始，为了保障人民健康，医学灭鼠一马当先，在各级政府的领导下，发动与组织广大群众开展大面积灭鼠活动。不仅消灭了大量老鼠，减轻了鼠害，而且更重要的是，提高了公众的认识，出现了专职或兼职的技术队伍，开展了相关的调查研究。这些，标志着我国有组织的科学灭鼠的起步。进入80年代以后，我国在科学灭鼠的进程中迈上了新台阶。科学技术比较充分地发挥了作用，组织更加严密，方法更加科学，指标更加合理，考核更加严格，出现了一大批灭鼠

先进城市和单位，鼠源疾病的上升势头得到了控制。在大量的科学实验和群众实践中，灭鼠专业队伍里有了一批造诣较深的佼佼者，出现了许多高水平的科研成果和经验总结，引起了国内外的关注。在这方面的表现之一，就是灭鼠专著陆续问世。作者队伍在扩大，专著水平在提高。由于起点各异，视角有别，专著各具特色，互为补充，共同构成了我国灭鼠领域百花齐放、欣欣向荣的画面。

本书作者是60年代初以鼠类研究为论文主题而毕业的研究生，既有扎实的基础和专业知识，较高的外语水平，又有熟练的技术和长期实践于第一线的丰富经验，编著本书，果然得心应手。本书既吸收了国外成果，又总结了国内和作者本人的经验和体会，结构紧凑，内容丰富，文字通畅，突出了科学性、针对性和实用性。相信本书的出版，对我国灭鼠学科的发展，对大面积灭鼠工作的开展，对提高读者的专业水平和开阔视野，均将起良好作用。

我与作者相知三十余载，曾在一个无菌间操作，曾在一个样方内捕鼠；也曾一同在青海湖边驰骋，一同在学术会议上研讨，对本书的出版，当然格外应当祝贺与高兴。

中国预防医学科学院

汪诚信

1993年12月于北京

前 言

自古以来,鼠害都是人类社会最严重的公害之一。鼠的种类繁多,适应性强,分布广,数量多,危害严重。鼠传布各种疾病,危害人类生命健康,人类受鼠传疾病致死者,据估计大大超过历史上所有战争死亡人数的总和,仅鼠疫就夺去约2亿人的生命。鼠对农、林、牧及工业的危害所造成的损失也十分巨大,据调查测算,全世界每年因鼠害造成的损失至少有200亿美元,如果把由鼠污染、破坏等所造成的各种损失加起来,每年损失可达上千亿美元。因此,控制鼠害已成为各国政府急待解决的问题之一。

人们为着消灭害鼠,长期以来采取各种方法和措施与鼠进行着艰巨的斗争。随着科学的发展,世界各国对根治鼠害,从各方面都作了广泛的研究,与此同时,人们对彻底控制鼠害也提出了更高的要求。近年来,我国广大城镇、农村出现了少有的灭鼠除害大好形势,取得了卓越的成效。然而鼠是一类生殖潜能很大、生存适应能力很强、生态学上常将其列于 γ ——对策者生物,这意味着对这类小型有害兽类,要做到长期控制其数量,难度较大。因此,深入了解鼠的生物学习性,掌握其生态学和行为学特点,研究其防制方法,常常成为制订科学灭鼠措施最重要的根据,成为提高灭鼠技能和效果的关键。也就是说,确定灭鼠措施、选择灭鼠方法、研究新的灭鼠技术、使用什么灭鼠药物,都得要根据鼠类本身的生物学、生态学和行为学的特性与规律。这样才能做到有的放矢,提高

灭效。《科学灭鼠知识与技术》就是为着这个目的撰写的。本书根据我国鼠害防制研究成果、群众灭鼠经验及国外有关资料,从鼠类的危害;鼠类的有关生物学、生态学和行为学特性;我国主要害鼠鉴别特征及其分布;科学灭鼠方法与技术应用要求;科学灭鼠巩固措施以及灭鼠工作应注意的事项等方面进行深入浅出的介绍。

本书可供生物学工作者、植物保护、卫生防疫保健以及广大灭鼠除害人员和群众使用。衷心希望本书能为灭鼠工作作出微薄贡献。由于作者水平有限,缺点与错误在所难免,谨请各位批评指正。

作 者

1993年6月上海

目 录

第一章 鼠类危害例举.....	1
一、传播疾病	1
(一) 鼠疫.....	1
(二) 流行性出血热.....	3
二、对农林牧业及工业的危害	5
第二章 鼠类生物学特性.....	10
一、外形特征	10
二、内部主要结构	12
(一) 头骨.....	12
(二) 生殖系统.....	16
(三) 感觉器官及其功能.....	18
1. 嗅觉.....	18
2. 味觉.....	19
3. 听觉.....	20
4. 视觉.....	21
5. 触觉.....	21
三、繁殖	21
(一) 性成熟时间.....	22
(二) 发情周期.....	22
(三) 怀孕产仔.....	25
(四) 繁殖强度.....	26
1. 雌性繁殖强度.....	26
2. 雄性繁殖强度.....	28
四、食物和能量	28

五、活动规律·····	32
(一) 活动节律·····	32
(二) 迁移活动能力·····	34
(三) 蛰眠·····	35
六、鼠类的栖息地与洞穴结构·····	37
第三章 鼠类的分布与种类鉴别·····	41
一、鼠类的地理分布·····	41
二、鼠类在栖息地空间分布特点·····	43
三、主要害鼠的鉴别特征与习性·····	45
(一) 家栖鼠类·····	45
1. 褐家鼠·····	45
2. 黄胸鼠·····	47
3. 小家鼠·····	48
(二) 农田鼠类·····	49
4. 黑线姬鼠·····	49
5. 黑线仓鼠·····	50
6. 黄毛鼠·····	51
(三) 草原荒漠鼠类·····	53
7. 布氏田鼠·····	53
8. 长爪沙土鼠·····	54
9. 黄鼠·····	56
10. 旱獭·····	58
(四) 森林鼠类·····	59
11. 棕背鼯·····	59
12. 红背鼯·····	60
13. 大林姬鼠·····	61
第四章 鼠类与环境因子关系·····	63
一、温度因子的影响·····	63
(一) 温度影响鼠类的繁殖·····	63
(二) 温度影响鼠类的生长发育·····	64

(三) 鼠类对环境温度的选择与适应	65
1. 躲避不利温度, 选择温度合适的空间	65
2. 选择温度适宜的时间活动	66
3. 自行建造适宜小气候的隐蔽所	66
4. 环境温度降低能促使鼠类集群	67
二、光因子的影响	68
(一) 光对鼠类视觉器官的影响	68
(二) 光对鼠类行为的影响	69
(三) 光对鼠类繁殖与蛰眠的影响	69
三、水因子的影响	71
(一) 降水量对鼠类繁殖及数量变动影响	71
(二) 雪被对鼠类数量的影响	73
四、基底的影响	76
(一) 基底土壤的物理性质对鼠类的影响	76
(二) 鼠对土壤基底的作用	77
五、人类改造环境对鼠类的影响	73
第五章 科学灭鼠技术与方法	81
一、鼠情调查与分析	81
(一) 鼠类密度和种类组成调查	82
1. 鼠夹法	83
2. 粉块法	84
3. 食饵法	85
4. 查鼠迹法	85
5. 查盗开洞法	85
6. 直接观察法	86
(二) 鼠类总数量测定	86
1. 围栏法	86
2. 抽样调查法	87
二、预防鼠害措施	89
(一) 破坏鼠类的栖息场所	89

(二) 破坏鼠类的生存条件·····	90
(三) 破坏鼠类的迁移途径·····	91
三、灭鼠法 ·····	93
(一) 直接灭鼠法·····	94
1. 物理法·····	94
(1) 器械类·····	94
(2) 电击类·····	96
(3) 粘胶类·····	97
(4) 挖洞与灌洞·····	97
2. 化学法·····	98
(1) 毒饵、毒水、毒粉·····	98
(2) 熏蒸、烟剂法·····	102
(3) 抗生育法·····	103
3. 生物法·····	104
(1) 动物灭鼠·····	104
(2) 植物灭鼠·····	105
(3) 微生物灭鼠·····	105
(4) C 型生物毒素灭鼠·····	105
(二) 间接降低鼠类数量法·····	107
1. 驱鼠法·····	107
(1) 物理驱鼠法·····	107
(2) 化学驱鼠法·····	109
(3) 生物驱鼠法·····	111
2. 整治环境的生态法·····	112
四、化学灭鼠剂性能及应用技术 ·····	112
(一) 推荐的化学灭鼠剂·····	115
1. 第一代抗凝血灭鼠剂·····	115
2. 第二代抗凝血灭鼠剂·····	118
(二) 控制使用的化学灭鼠剂·····	120
1. 毒鼠磷·····	120

2. 磷化锌.....	121
《三》禁止使用的化学灭鼠剂.....	124
1. 氟乙酰胺.....	124
2. 没鼠命.....	125
3. 毒鼠硅.....	126
《四》灭鼠剂毒饵应用技术.....	126
1. 选好基饵.....	127
2. 巧用灭鼠剂.....	128
3. 合理择用附加剂.....	131
4. 毒饵科学使用方法.....	132
5. 灭鼠剂安全使用注意事项.....	134
(1) 个人防护措施.....	134
(2) 贮藏运输要求.....	134
(3) 中毒急救措施.....	135
《五》使用灭鼠剂防止产生抗药性.....	137
五、各种环境的灭鼠技术	139
(一) 居民区灭鼠.....	139
(二) 农田灭鼠.....	139
(三) 疫区灭鼠.....	140
(四) 苗圃与花卉场灭鼠.....	141
(五) 草原牧场灭鼠.....	141
(六) 交通口岸灭鼠.....	141
1. 船舶和港口.....	141
2. 列车和火车站.....	142
3. 飞机和机场.....	143
4. 地铁与隧道.....	143
(七) 特殊场所灭鼠.....	144
1. 粮仓和粮食加工厂.....	144
2. 食品和饮食部门.....	145
3. 垃圾堆(场).....	145

4. 饲养场和动物园·····	145
5. 下水道·····	146
6. 电力行业·····	146
7. 城市“摩天大楼”·····	147
8. 档案、诗画文物贮藏场所·····	148
9. 旅游胜地·····	149
第六章 科学灭鼠效果考核与巩固措施·····	150
一、灭鼠效果考核内容与方法·····	150
(一) 灭鼠效果测定·····	150
(二) 考核内容与方法·····	151
1. 自查考核·····	152
2. 复查鉴定考核·····	153
二、鼠迹的判别标准·····	153
(一) 鼠粪·····	154
(二) 鼠道·····	154
(三) 足迹和尾迹·····	155
(四) 咬痕·····	155
(五) 鼠洞·····	156
三、巩固措施·····	156
(一) 加强领导, 落实措施·····	158
(二) 强化宣传, 执法检查·····	159
(三) 科学监测, 掌握鼠情·····	160
(四) 消灭残存鼠, 不留死角·····	161
(五) 全方位加强防鼠工程建设·····	162
附录: 中国鼠类分类检索表·····	164

第一章 鼠类危害例举

一、传播疾病

鼠类是很多疾病的贮存宿主或媒介，它们能携带 200 多种病原体，如细菌、病毒、立克次氏体和寄生虫，据分析，至少有 57 种可使人致病。主要的鼠传疾病有鼠疫、流行性出血热、钩端螺旋体、森林脑炎、斑疹伤寒、黑热病等等(表1-1)。这里仅对鼠疫及流行性出血热的危害与现状作一概述。

(一) 鼠疫

鼠疫是由鼠疫杆菌(*Yersinia pestis*)通过鼠、蚤传播的自然疫源性疾病，是危害人类最严重的烈性传染病之一。在人类历史上有过多次鼠疫严重流行的记载，其中包括三次世界性大流行。首次大流行发生于公元 6 世纪(520~564年)，起源于埃及的西奈半岛，经中东阿拉伯，很快几乎遍及欧洲所有国家，死亡约一亿人，其中东罗马受害最惨重，首都君士坦丁堡于流行极期，每天死亡近万人，那次流行使东罗马全国一半居民葬身于鼠疫，导致东罗马帝国的衰退。第二次发生于14世纪(1346~1665年)，起源于美索不达米亚，因十字军远征，波及了欧亚两洲及非洲的北海岸，仅欧洲就死亡 2500 多万人，约占当时欧洲人口的四分之一，即为历史上著名的黑死病。第三次发生于 19 世纪末至 20 世纪初。最初起源于中国云南和缅甸交界处，在 19 世纪中期(1854年)回民起义军由云南的西部东下，将鼠疫传至北海、广州和香港。由于当时蒸汽

表 1-1 我国一些鼠传播的重要疾病

鼠 种		细 菌 类 病						病 毒 病				立克次体			寄 生 虫 病			
		鼠疫	野兔热	布鲁氏菌病	类丹毒病	钩端螺旋体	蛭传性回归热	鼠咬热	流行性出血热	森林脑炎	壁虱性脑炎	狂犬病	恙虫病	斑疹伤寒	壁虱立克次体病	黑热病(利什曼病)	血吸虫病	肠道传染病
褐家鼠	鼠	+++	++	+	+++	+++	++	++	+++	...	+	+	++	++	++	+	++	++
黄胸鼠	鼠	++	...	...	...	++	+	+	+	...	...	...	++	...	...	...	+	++
小家鼠	鼠	++	++	+	+++	+	++	...	+	...	...	+	++	++	++	...	...	+
黄毛鼠	鼠	+	...	...	...	++	...	...	+	...	...	...	++	...	...	...	+	...
社鼠	鼠	+	...	...	...	+	...	...	+	...	...	...	+	...	...	...	+	...
黑线姬鼠	鼠	+	+	...	...	+++	...	...	+++	++	...	...	+	...	...	...	+	...
大林姬鼠	鼠	+	...	...	...	...	...	...	+++	++	...	...	...	...	...	...	...	...
小林姬鼠	鼠	...	+	...	...	...	...	...	...	++	...	...	...	...	...	...	...	...
大仓鼠	鼠	+	...	...	...	+	...	...	+	...	...	...	...	...	...	...	...	...
黑线仓鼠	鼠	+	...	...	...	+	...	...	+	...	...	...	...	...	...	...	...	...
东方田鼠	鼠	+	...	...	...	...	...	...	+	...	...	...	...	...	...	...	...	...
布氏田鼠	鼠	+	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
普通田鼠	鼠	+	++	...	...	...	...	...	+	+	...	...	...	...	++	...	...	...
棕背鼯	鼯	...	+	...	...	...	...	...	+	++	...	...	...	...	...	...	...	...
红背鼯	鼯	...	+	...	...	...	...	...	...	++	...	...	...	...	...	...	...	...
大沙鼠	鼠	+++	+	...	...	...	++	++	...	...	...	...	...	...	+	++	...	...
长爪沙鼠	鼠	++	...	...	...	...	+	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
达乌尔黄鼠	鼠	+++	+	++	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
喜马拉雅旱獭	獭	+++	+	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

注: +++表示重要; ++表示较重要; +表示一般。

轮船问世,国际间远航贸易和殖民侵略迅猛发展,使这次鼠疫从海路向世界传播,至少波及到亚洲、欧洲、美洲、非洲 60 多个国家,死亡 1200 多万人。

鼠疫在我国流行的历史很久远。据伍连德考证,我国对

鼠疫症状的最早记载在公元前 5 至 3 世纪,即春秋战国时期。在《黄帝内经》中记述了恶核病(鼠疫),“恶核者肉里忽有核累累如梅李……不即治,毒入腹,烦闷恶寒,即杀人……”,这是对腺鼠疫症状的科学描述。1793年云南赵州诗人师道南在《鼠死行》诗中写道:“东死鼠,西死鼠,人见死鼠如见虎。鼠死不几日,人死如圻堵。昼死人,莫问数,日色惨淡愁云护,三人行未十步多,忽死两人横截路……”。这首诗生动地描述了鼠疫流行的凄惨情景。从 19 世纪末到新中国成立前,我国共发生六次鼠疫大流行,波及到现在的 20 余省、自治区的范围,有据可查的发病约 115 万人,死亡约 102 万人。

20 世纪以来,由于国际卫生检疫和防治鼠疫有关学科的进步,到 40、50 年代后,这种疾风暴雨式的世界性鼠疫大流行已被基本控制。根据世界卫生组织 1975~1984 年的 10 年的统计,世界上只有非洲、美洲及亚洲的 21 个国家有零星鼠疫报道(表 1-2)。

表 1-2 1975~1984 年全世界人间鼠疫的病例数及死亡数

洲	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
非 洲 (12 个国家)	147 (41)	93 (35)	172 (41)	203 (15)	251 (15)	81 (20)	53 (13)	250 (31)	251 (42)	179 (18)
美 洲 (5 个国家)	521 (9)	146 (9)	48 (11)	97 (5)	23 (2)	142 (7)	128 (12)	182 (4)	225 (12)	500 (42)
亚 洲 (4 个国家)	811 (52)	1266 (60)	1258 (26)	485 (14)	387 (16)	283 (29)	13 (—)	281 (1)	239 (18)	299 (6)
合 计	1479 (102)	1505 (104)	1478 (78)	785 (34)	661 (33)	506 (56)	194 (25)	713 (36)	715 (72)	978 (66)

注:括弧内数表示死亡数。

(二) 流行性出血热

流行性出血热首次是 1913 年在俄国远东地区暴发流行。

随后传到中国、朝鲜、日本、东欧、芬兰、瑞典、挪威等地区。据历史记载,自 1931 年到 1942 年在我国东北地区发生病例为 10378 例,死亡 3047 人,病死率波动在 11.02% 至 30%。平均病死率高达 29.36%。从 1950 年到 1991 年的全国疫情统计看,共有病例 944982 例,死亡 39481 例,病死率波动在 2.2% 至 13.93%,平均病死率为 4.18%。

目前,全世界共有 70 个国家有病例或疫源地。其中发病最多是中国,其次为俄国,再次是韩国。据 28 个国家到 1991 年止,报告的病例数有 1049035 例,而中国的病例数就占 91.94%。我国除青海、西藏、台湾还没有发现疫情外,其它省、自治区和直辖市都有鼠间或人间疫情。从而可见,流行性出血热在我国无论是流行强度还是危害程度都是十分严重的,是我国当前一种严重的自然疫源性疾病。我国已从 56 种脊椎动物中检出流行性出血热病毒。但是一个省(自治区或市)的主要宿主动物和传染源只有 1~2 种,而且主要是鼠。例如东北林区主要为黑线姬鼠和大林姬鼠,农区为黑线姬鼠和褐家鼠,城市为褐家鼠。就全国而言,当黄胸鼠、小家鼠、黄毛鼠和大仓鼠等数量较多时,也可能成传染源(表 1-3)。

目前世界上根据流行性出血热主要宿主动物、病原和地理景观对本病疫区和疫源地分为六种流行型:即黑线姬鼠型、褐家鼠型、欧洲棕背鼯型、黄喉姬鼠型、草原田鼠型和小家鼠型。我国根据主要宿主动物种类构成的不同,将其分为姬鼠型疫区、家鼠型疫区和混合型疫区。用血凝抑制试验检测姬鼠型疫区病人、家鼠型疫区病人和主要宿主血清抗体得到证实。

流行性出血热病毒具有多途径传播特点,但主要是动物源性传播,包括宿主动物间传播和从宿主动物到人的传播。实

验证实,气雾、口饲、滴鼻和划皮,均可使黑线姬鼠和褐家鼠发生感染。食同类可使个别黑线姬鼠感染。黑线姬鼠和褐家鼠毒株在这两种动物中均可相互感染。感染出血热的鼠本身虽然没有症状,但能较长时间从粪便和唾液中排出病毒,污染环境。黑线姬鼠感染病毒后3~7天的血、5天唾液中有病毒存在。褐家鼠感染病毒后半天至13天的血、10天唾液、5天尿和10天粪便中有病毒存在。鼠被病毒感染后,随着时间的推移,由仅带病毒变为既带病毒又带抗体,最后仅带抗体,由对病毒敏感变成为不敏感个体。一批又一批新生鼠发育成熟再感染病毒,循环往复,这就使得在自然界保持着兽间传播病毒。除了动物源性传播之外,虫媒传播亦不能忽视。在疫区的黑线姬鼠窝巢内的5种革螨(耶氏厉螨、厩真厉螨、上海真厉螨、革氏血厉螨、鼠腭毛厉螨)和2种蚤中(不等单蚤、缓慢细蚤)均分离到病毒。并证明革螨、恙螨(小盾恙螨)具有生物媒介作用,蚤属于机械性传播。可见,鼠类无疑地是流行性出血热自然疫源地的主要传播者和保毒者。因此,防鼠和科学灭鼠是控制流行性出血热的主要措施,这一观点已被人们普遍所接受。

二、对农林牧业及工业的危害

对农业的危害,农业上,几乎所有的农作物都受到鼠的危害。水稻、大麦、小麦、玉米、花生、豆类、甘薯,甚至棉桃、向日葵、芝麻、甘蔗、各种瓜果、蔬菜等等都无一例外,无论田间作物还是贮藏着的粮食都要受到鼠的盗食和糟蹋。例如据1972~1973年的统计,各国贮藏粮食的损失率资料为:巴西(大米、玉米、豆类)占4~8%,孟加拉国(稻米、豆类、谷粒)占2~5%,印度(禾谷)占5~15%,老挝(大米、玉米)占5~10%,