



实用

病媒生物防制技术

主编 许国章 白勇



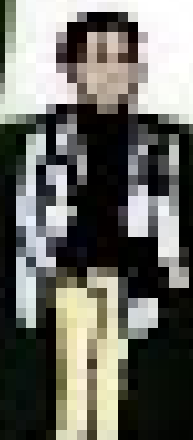
復旦大學出版社



实用

网络生物防治技术

王德明 编著



实用病媒生物防制技术

主 编 许国章 白 勇

副主编 张 涛 郑剑宁 吴降星

编者名单(按章节先后排序)

许国章 朱光锋 白 勇 徐 明

徐 荣 范飞能 张 涛 董志浩

吴降星 郭志龙 董雅琴 郑剑宁

裘炯良 易 波 陈 奕 林寅君

学术秘书 徐 荣 陈 奕

復旦大學出版社

图书在版编目(CIP)数据

实用病媒生物防制技术/许国章,白勇主编. —上海:复旦大学出版社,2010.8
ISBN 978-7-309-07460-4

I. 实… II. ①许…②白… III. 疾病-传染媒介-生物控制 IV. R184
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 137226 号

实用病媒生物防制技术

许国章 白 勇 主编

出品人/贺圣遂 责任编辑/贺 琦

复旦大学出版社有限公司出版发行

上海市国权路 579 号 邮编:200433

网址:fupnet@fudanpress.com <http://www.fudanpress.com>

门市零售:86-21-65642857 团体订购:86-21-65118853

外埠邮购:86-21-65109143

常熟市华顺印刷有限公司印刷

开本 850×1168 1/32 印张 12.875 字数 296 千

2010 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 978-7-309-07460-4/R·1164

定价:31.00 元

如有印装质量问题,请向复旦大学出版社有限公司发行部调换。

版权所有 侵权必究

病媒生物是指能通过生物或机械传播方式将病原体传播给人的节肢动物和啮齿动物。主要包括节肢动物中的蚊、蝇、蜚蠊、蚤、蝉、螨、虱等,以及啮齿动物中的鼠类。它们不但能传播疾病,导致过敏性疾病,还可以通过叮咬骚扰影响人群正常的生活与休息。在我国法定报告的传染病中,病媒生物性疾病约占1/3,每年发病人数占传染病总病例数的5%~10%,每年死亡人数却占传染病总死亡数的30%~40%。

病媒生物防制过去称为除四害,50多年来经过不断的实践探索,逐渐形成了适合我国国情除害灭病的管理和技术措施,并取得了辉煌的成就。在计划经济时代,更多的是由政府组织的大规模活动,但这种全部由政府包揽的工作模式已经不适应当前市场经济下的除害要求。目前,我国已将病媒生物防制工作与卫生城市创建紧密结合起来,将这项工作达到全国爱卫会规定的标准作为卫生城市的必备条件之一。

为更好地指导除害防病工作,提高专业知识的实用性和可操作性,我们组织专家编写了《实用病媒生物防制技术》一书。经过一年紧张、细致的辛勤工作,完成了编写任务。编写人员基本都是长期工作在防病第一线的专业骨干,大部分同志参与汶

川大地震的灾后防病工作,有着丰富的工作经验、扎实的理论基础和应对突发公共卫生事件处置能力。针对日益严重的外来生物入侵的挑战,结合宁波港口控制外来有害生物的经验,本书特别增加了出入境口岸病媒生物防制技术章节。整本书实用性、可操作性强,应用了大量案例和现场图片,适用于出入境口岸、有害生物防治机构(PCO)的专业人员,以及从事病媒生物管理和操作人员参考。本书主要介绍常见鼠、蚊虫、蝇类、蜚蠊等的特征、危害及防制技术,出入境口岸病媒生物防制技术,卫生杀虫剂介绍及使用,杀虫灭鼠器械应用技术以及病媒生物应急处置技术等。

由于编写时间短,工作量大,难免出现不妥之处,欢迎读者批评指正。

编者

2010年8月

+	第一章 常见鼠种及防制技术	1
	第一节 鼠类的特征与危害.....	1
	第二节 鼠类的生态习性.....	5
	第三节 鼠类的防制技术.....	12
	第四节 常用灭鼠法及灭鼠剂.....	24
	第五节 鼠密度与防制效果调查方法.....	37
+	第二章 常见蚊虫种类及防制技术	41
	第一节 蚊虫的特征与危害.....	41
	第二节 蚊虫的生态习性.....	53
	第三节 蚊虫与疾病的关系.....	65
	第四节 蚊虫的防制技术.....	69
	第五节 蚊密度与防制效果调查方法.....	82
+	第三章 常见蝇种及防制技术	88
	第一节 蝇种的特征与危害.....	88
	第二节 蝇类的生态习性.....	96
	第三节 蝇类与疾病的关系.....	106

✦ 实用病媒生物防制技术

第四节	蝇类的防制技术	108
第五节	蝇密度与防制效果调查方法	121
✦ 第四章	常见蟑螂种类及防制技术	126
第一节	蟑螂的形态特征与常见种类	126
第二节	蟑螂的生态习性	130
第三节	蟑螂的危害	135
第四节	蟑螂的防制技术	136
第五节	蟑螂密度与防制效果调查方法	149
✦ 第五章	其他常见病媒生物种类及防制技术	155
第一节	蚤类的防制	155
第二节	虱类的防制	165
第三节	臭虫类的防制	169
第四节	蜱类的防制	173
第五节	蚂蚁、蠊、虻、白蛉、蚋的防制	182
✦ 第六章	卫生杀虫剂使用技术	185
第一节	卫生杀虫剂概述	185
第二节	卫生杀虫剂的种类及性质	186
第三节	卫生杀虫剂剂型	198
第四节	卫生杀虫剂的使用	204
第五节	杀虫剂中毒的预防与急救	218
✦ 第七章	杀虫器械使用技术	227
第一节	杀虫器械基础知识	227
第二节	喷雾器部件	230
第三节	滞留喷洒技术	247

第四节	喷雾器的维护与保养	253
第五节	空间喷洒技术	256
第六节	其他杀虫器械简介	268
✦ 第八章	熏蒸技术	283
第一节	熏蒸的基本概念	284
第二节	影响熏蒸的主要因素	289
第三节	常用熏蒸剂	292
第四节	出入境口岸病媒生物熏蒸技术	298
第五节	安全应用与效果评价	307
✦ 第九章	病媒生物应急处置技术	320
第一节	蚊媒传染病传播媒介应急处置技术	320
第二节	鼠源性传染病宿主与传播媒介应急处置技术	325
第三节	蝇传疾病传播媒介应急处置技术	330
第四节	洪涝灾区病媒生物应急处置技术	333
✦ 第十章	城区病媒生物控制标准与考核鉴定办法	338
第一节	病媒生物控制标准与考核鉴定办法	339
第二节	灭鼠达标现场考核方法	341
第三节	灭蚊达标现场考核办法	345
第四节	灭蝇达标现场考核办法	347
第五节	灭蟑达标现场考核办法	348
✦ 附录一	病媒生物密度监测方法	351
✦ 附录二	剂型代码/汉字对照表	393
✦ 附录三	国内外农药标签和说明书上的常见符号	397
✦ 参考文献		398

第一章 常见鼠种及控制技术

第一节 鼠类的特征与危害

一、鼠类形态特征

鼠类属于哺乳动物的啮齿目,通常称为啮齿动物。据动物学家统计,全世界的哺乳动物共有 21 个目、4 154 种,而啮齿动物就有 1 741 种,是现代哺乳动物中最繁盛的类群。啮齿动物门齿特化,无齿根,能终生生长。门齿呈凿状,适于咬啮,无犬齿,在门齿与臼齿之间有一个很长的无齿空挡,称为齿隙。在 1 741 种啮齿动物中,鼠类就有 1 687 种,占全世界哺乳动物总数的 40.61%。鼠类是演化最成功的类群,广泛分布于世界各地,适应各种栖息地,有陆栖的、树栖的,有营地下生活的,也有营半水栖生活的。我国鼠类有 159 种,占我国 427 种哺乳动物的 37.24%,其中褐家鼠、小家鼠、黄胸鼠是城市、乡镇各类建筑物内的主要害鼠,野外农田中则以黑线姬鼠、黑线仓鼠、黄毛鼠等为主。

二、常见鼠的鉴别

1. 小家鼠 又名鼯鼠、小鼠,外形如图 1-1A 所示。其体

十 实用病媒生物防制技术

形较小,体长一般为 60~90 mm,成体体重 7~20 g。雌鼠有 5 对乳头。背毛为灰褐色,腹毛有灰白色和灰黄色两种。小家鼠的上门齿内侧有一个明显缺刻,是重要的鉴别特征,如图 1-1B 所示。



图 1-1 小家鼠

A. 外形 B. 门齿

2. 褐家鼠 又名大家鼠、沟鼠、挪威鼠,外形如图 1-2A 所示。其体形较大,体长 120~220 mm,成体体重 80~350 g,少数可达 400~500 g,甚至更重。尾长短于体长。耳短而厚,向前拉折不能遮住眼睛。雌鼠有 6 对乳头(胸部 2 对,腹部 1 对,鼠蹊部 3 对)。前、后足背毛为白色,全身毛为褐色,背中央毛颜色较深,腹部毛为浅灰白色。其头骨左右两侧的颞嵴基本平行,这是褐家鼠与其他鼠种的主要区别点,如图 1-2B 所示。

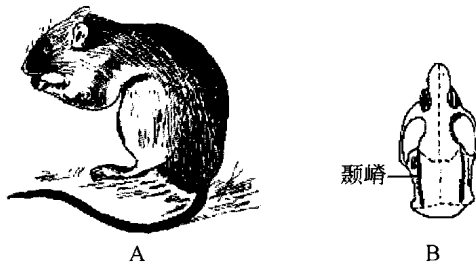


图 1-2 褐家鼠

A. 外形 B. 头骨

3. 黄胸鼠 又名长尾鼠、黄腹鼠、屋顶鼠,外形如图 1-3 所示。其体形中等,体长 140~180 mm,成体体重一般为 60~180 g。尾长超过体长。耳大而薄,向前拉折可遮住眼睛。雌鼠有 5 对乳头(胸部 2 对,鼠蹊部 3 对)。前足背面中央毛为暗褐色,周围为白色。背毛呈棕褐色,腹部毛为灰褐色,胸部毛为较深黄色或棕黄色,故有黄胸鼠之称。



图 1-3 黄胸鼠



图 1-4 黑线姬鼠

4. 黑线姬鼠 又名田姬鼠,外形如图 1-4 所示。其体形比小家鼠大,体长 70~120 mm。尾长短于体长,约为体长的 2/3。体重 16~35 g,雄鼠最大体重可达 66 g。这种鼠耳壳短。雌鼠有 4 对乳头(胸部 2 对,腹部 2 对)。背部毛呈棕褐色,中央有 1 条明显的黑色纵纹;腹部及四肢内侧为灰白色,毛基为灰色,毛尖为白色。黑线姬鼠主要栖息于野外农田,是危害人类健康及损害农作物的主要害鼠。

5. 黑线仓鼠 又称背纹仓鼠、搬仓子,是仓鼠属中的小型种类,外形如图 1-5 所示。体长 80~120 mm。臼齿咀嚼面上有两纵列齿突。尾短,尾长小于体长 1/4,尾上下淡色。吻钝、耳圆、具腮囊。脊背中央有一黑色条纹。是损害农作物主要鼠害之一,且可传播鼠传疾病。



图 1-5 黑线仓鼠

6. 黄毛鼠 又称罗赛鼠、黄哥子、田鼠、拟家鼠等,体型中等,外形如图 1-6 所示。体长 140~165 mm。体长小于尾长。

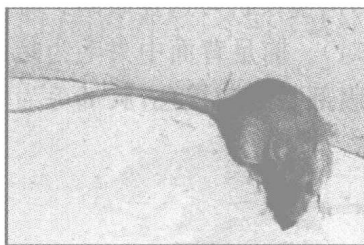


图 1-6 黄毛鼠

腹面毛尖白色微染淡黄色。足背白色。听泡长大于上齿列长。腭骨后缘超过臼齿后缘。野栖,分布于江南地区,尤其是在华南,杂食,善游,夜间活动,繁殖力中等,是农业害鼠,且可传播鼠传疾病。

三、鼠的危害

鼠给人类造成极大危害,它不但能传播疾病,严重危害人类健康,而且还可损害农业、林业、牧业及工业,损失巨大。据统计,全世界每年由鼠造成的直接损失至少达百亿美元,加上由鼠污染所造成的各种损失,每年可达千亿美元。鼠是很多疾病病原体的储存宿主或传播媒介。鼠能携带多种病原体,如细菌、病毒、立克次体和寄生虫,其中至少有几十种可以使人致病。鼠疫、流行性出血热、钩端螺旋体、森林脑炎、斑疹伤寒等鼠传疾病是众所周知的。人类因鼠传疾病致死者无法计数,但可以肯定,大大超过历史上所有战争死亡人数的总和。例如,鼠疫就夺去了约 2 亿人的生命。我国是一个鼠疫自然疫源地分布广泛的国家,历史上也有鼠疫流行的记载。抗日战争曾遭受日本帝国主义侵略者细菌战的蹂躏,日本帝国主义侵略者在宁波市投下了鼠疫炸弹,造成了一定的人员伤亡和财产损失。近几年,我国部分地区时有鼠疫疫情报告,如 2009 年青海出现了 3 例死亡病人。

第二节 鼠类的生态习性

一、鼠的啃咬特点

人们习惯称鼠为耗子,是因为鼠损耗器物严重。鼠有一对十分发达的门齿,由于门齿无齿根,因而可终生生长。据测定,大家鼠的上门齿每年可增长 11.43 cm,下门齿可增长 14.61 cm。鼠经常啃咬硬物,磨去生长的多余部分,能起到防止门齿徒长的作用。如果设法阻止鼠啃咬物品,那么由于齿的不断生长,上下门齿可伸出嘴外,使其无法摄食,最后可因饥饿而死亡。鼠的门齿前表面有坚硬的珐琅质(也称釉质),后表面为质地较松的齿质。当鼠咬物时,由于门齿的前后表面硬度不同,受磨损的程度也有所不同,结果使门齿逐渐被磨得像把锋利的凿子。经测试,鼠的凿状门齿的切咬力可高达 150 MPa 以上。可见,鼠的破坏力极大,不仅能轻而易举地咬破门窗、家具和电缆,而且还能咬穿砖头、铝管等坚硬物质。

二、鼠的活动能力

1. 家鼠的活动距离与范围 用毒饵或捕鼠器消灭家鼠,必须先了解鼠的活动距离与范围。毒饵投放点或捕鼠器放置点之间的距离,应小于鼠的活动距离。每种家鼠的个体都有一定的活动范围,这个范围至少要包括一个能寻到食源、水源和能藏身筑巢的场所。建筑物内的褐家鼠、黄胸鼠的活动距离通常只有 30 m 左右,但有时也能跑到 100~150 m 远的地方去觅食。小家鼠仅在几米范围内的隐蔽处活动,一般很少去 30 m 以外的地方。鼠类离开经常活动的范围去探索新的更好的栖息地,但

往往于几天之内又会返回原来熟悉的栖息活动场所。

2. 黑线姬鼠的活动距离与范围 研究发现,雄鼠的活动距离与范围通常大于雌鼠。对于农田中的黑线姬鼠,有学者用标记重捕法技术测定 71 只雄鼠和 60 只雌鼠,结果发现,雄鼠的活动距离平均为 50 m 左右(最大距离达 150 m),活动面积平均为 1 000 m² 左右(最大面积达 3 600 m²);雌鼠的活动距离平均为 45 m 左右(最大距离为 120 m),活动面积平均为 750 m² 左右(最大面积约为 2 400 m²)。

3. 特殊情况下鼠的迁移力 有些鼠在数量大暴发的年代,可以成群结队、浩浩荡荡地翻山越岭,迁移数千千米,如高纬度冻土带地区的草原旅鼠。褐家鼠、黄胸鼠等家栖鼠类能垂直或水平地沿着电线或电缆攀行。这类鼠还能立定跳高 60 cm,短距离起跑可跳过 1 m 高的挡物,立定跳远可达 1.2 m,能从 15 m 高处落地而不受伤。褐家鼠还能从下水管道及抽水马桶进入室内,并能逆水潜行,在水中游泳可达 800 m 远,在 35℃ 的水中能漂浮 60~72 h。农田中的黑线姬鼠也常随农作物收割、土地翻耕及季节变化而发生较大距离的迁移。

三、鼠的感官性能与行为

1. 嗅觉 鼠类的嗅觉很发达,嗅神经发达对于鼠类在野外辨别方向、寻觅食物、追逐异性和逃避敌害都有重要作用。鼠家族内的每一个成员都有共同熟悉的气味。这些气味均由鼠类自己的排泄物或分泌物发出,包括粪、尿及其他腺体的分泌物质。鼠常常一边行走,一边留下这些物质。小家鼠、褐家鼠和黄胸鼠均有利用这些物质的气味作标记、通信和联络的习性。小家鼠常以粪便、垃圾或碎纸片等物与尿粘在一起组成标记点。褐家鼠常习惯地在标记点频频排尿,并用生殖区摩擦堆积物,留下黏液痕迹。这些带有气味的标记物不仅有助于鼠在活动时的定

向,使其能辨识自己的同伴,准确无误地回归巢穴,而且还能使外来者不敢贸然闯入它的占领区。

2. 味觉 鼠的味觉很发达,能辨别出甜、酸、苦、辣、咸、鲜等多种味道。鼠还能非常敏感地察觉出食物中含量很低的化合物及霉变物质。因此,配制毒饵必须要选用当地鼠类习惯嗜食的新鲜食物,拌入的灭鼠剂含量一定要准确均匀。毒饵最好现用现配,避免受潮发霉,造成鼠的拒食。同时,根据鼠的味觉特点,可选择、变换诱饵,甚至加一些配料,制成适合鼠类口味的各种毒饵,以提高灭鼠效果。

3. 听觉 鼠类在黑暗中能判断声音的来源方向,能察觉18~60 kHz的超声波。褐家鼠能听到100 kHz的超声波,小家鼠也能听到90 kHz的超声波。超声波能使鼠类的活动和取食受到一定影响,并有一定的驱赶效应。但鼠类在某一频率超声波的持续刺激下,又能较快适应。

4. 触觉 鼠的触觉和平衡器官十分发达。鼠在黑暗环境中活动、奔跑时,主要依靠嘴边的触须和全身的刚毛进行定位,并能准确地判断前进道路上的障碍而不被碰撞、跌倒。

5. 视觉 鼠的视力很差,因而有“鼠目寸光”的说法。但是,鼠能在黑暗中识物,即使在很弱的光线下,仍然具有辨识物体的能力,并能察觉动物的出入和移动。鼠不能辨别各种颜色,属于色盲动物。在拌制毒饵时,人们常常利用鼠的这个缺陷,在毒饵中加入各种颜色醒目的染料,作为毒饵的警示标记,防止人误食中毒。

6. 记忆力及新物反应 鼠受到突然或不良的刺激,如电击、惊吓、恶味、外来者敌斗、受伤、急性灭鼠剂中毒等,均能保持较长时间的记忆。科学家研究发现,鼠在突然受惊或受到刺激时,能产生一种惊吓物质,又称警报外激素。受到不良刺激的鼠,不仅能阻止同族的其他鼠遭受刺激,而且自身能数月回避

那些危险物(如毒饵、捕鼠器械)和危险场所。1983年,有学者研究发现,家鼠对引起过中毒的毒饵,短期内再次相遇,能立即拒绝,并能把中毒的痛苦与该毒饵联系起来,作为长期记住的“教训”,甚至还能把这个教训传给下一代。黄胸鼠、褐家鼠不仅有很强的记忆力,而且多疑狡猾。它们对熟悉环境中出现的新物体,一般不会立即去触动,只有经过反复试探,有时甚至高达几十次试探,确认该物对其无伤害后,才开始小心谨慎地接触。鼠的这种对新出现的物体不敢立即接触的现象称为鼠的新物反应,这种特性称为鼠的避新行为。因此,若采用急性灭鼠剂作毒饵或放置鼠夹捕杀黄胸鼠和褐家鼠,往往不易成功。必须先放几天无毒前饵或在鼠夹上放诱饵而不支起,待鼠熟悉并开始正常吃饵后,再在原地换置毒饵或把鼠夹支起,才可以明显提高灭鼠效果。而慢性灭鼠剂(如抗凝血灭鼠剂)作用时间缓慢,鼠摄食后不会立即产生不良感觉,可以起到前饵的作用,所以鼠能反复摄入,直至死亡。小家鼠和黑线姬鼠对新物体无回避反应,经观察发现,小家鼠对新出现的物体甚至有明显的好奇行为,喜欢去触动,所以采用鼠夹捕杀小家鼠和黑线姬鼠,效果非常好。

7. 社会行为 鼠类是有社群特性的动物,其社会行为主要表现在等级行为和领域性行为。家栖鼠的等级行为表现为优势者在种群(或一个集团)中占有统治支配地位,其他个体处于从属地位。高等级的雄鼠占有一个洞系、鼠道、窝巢,并与几只雌鼠生活在一起,不许其他个体侵入。占统治地位的雄鼠,往往占据最有利的场所(如食源、水源丰富的场所)。家栖鼠的领域性主要表现在它的巢区,即栖息、觅食、繁殖、活动的范围。家栖鼠的巢区一般没有固定的形式与面积,往往因周围环境而异。例如,自然的阻隔、食源、天敌、人类的活动等因素都会影响鼠类的活动范围。家栖鼠常有留恋旧巢的特性,即外出数天后常返回原来熟悉的巢区活动。进行灭鼠工作需要了解家栖鼠的社群行为、