



# 病媒生物防制

BINGMEI SHENGWU FANGZHI

# 应用指南

YINGYONG ZHINAN

名誉主编 汪 华 主编 周明浩 褚宏亮



苏州大学出版社  
Soochow University Press

# 病媒生物防制应用指南

BINGMEI SHENGWU FANGZHI YINGYONG ZHINAN

名誉主编 汪 华  
主 编 周明浩 褚宏亮  
副主编 徐 燕 陈晓进 姜志宽

苏州大学出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

病媒生物防制应用指南 / 周明浩, 褚宏亮主编. —  
苏州: 苏州大学出版社, 2014. 3  
ISBN 978-7-5672-0826-1

I. ①病… II. ①周… ②褚… III. ①疾病—传染媒  
介—生物控制—指南 IV. ①R184—62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 050591 号

- 书 名 病媒生物防制应用指南  
主 编 周明浩 褚宏亮  
责任编辑 倪 青  
出版发行 苏州大学出版社  
(苏州市十梓街 1 号 215006)  
印 刷 无锡市证券印刷有限公司  
开 本 787 mm×1 092 mm 1/16  
印 张 21.5  
插 页 4  
字 数 512 千  
版 次 2014 年 3 月第 1 版  
2014 年 3 月第 1 次印刷  
书 号 ISBN 978-7-5672-0826-1  
定 价 48.00 元

苏州大学版图书若有印装错误, 本社负责调换  
苏州大学出版社营销部 电话: 0512-65225020  
苏州大学出版社网址 <http://www.sudapress.com>

## 《病媒生物防制应用指南》编委会

(按姓氏笔画排序)

- |     |                 |
|-----|-----------------|
| 丁永健 | 江苏省出入境检验检疫局     |
| 马楨红 | 苏州市疾病预防控制中心     |
| 王建生 | 南京拜斯特消毒杀虫服务有限公司 |
| 叶东进 | 泰州市卫生局          |
| 吉华祥 | 扬州市爱卫办          |
| 刘大鹏 | 江苏省疾病预防控制中心     |
| 刘 慧 | 江苏省疾病预防控制中心     |
| 杨维芳 | 江苏省疾病预防控制中心     |
| 吴治明 | 江苏省疾病预防控制中心     |
| 汪 华 | 江苏省卫生厅          |
| 沈 元 | 无锡市疾病预防控制中心     |
| 张育富 | 江苏省疾病预防控制中心     |
| 陈红娜 | 江苏省疾病预防控制中心     |
| 陈胤忠 | 盐城市疾病预防控制中心     |
| 陈晓进 | 江苏省爱卫办          |
| 周明浩 | 江苏省疾病预防控制中心     |
| 施泉清 | 镇江市爱卫办          |
| 姜志宽 | 南京军区疾病预防控制中心    |
| 姜洪方 | 镇江市疾病预防控制中心     |
| 祖熙阳 | 常州市爱卫办          |
| 徐立明 | 南京市爱卫办          |
| 徐承梁 | 江苏省爱卫办          |
| 徐 燕 | 江苏省疾病预防控制中心     |
| 谈 智 | 江苏省疾病预防控制中心     |

章士军	南通市疾病预防控制中心
梁姝怡	江苏省疾病预防控制中心
韩招久	南京军区疾病预防控制中心
储剑伟	江苏省爱卫办
褚宏亮	江苏省疾病预防控制中心
蔡伯林	南通功成精细化工有限公司
谭伟龙	南京军区疾病预防控制中心
熊丽林	南京市疾病预防控制中心

### 编委会秘书

---

杨维芳  
吴治明

# 序

1952年在朝鲜战争中,敌人在朝鲜和我国东北、华北使用了恶毒的细菌武器。为了粉碎敌人的细菌战争,全国掀起了以除害灭病为中心的爱国卫生运动。1953年,党中央、国务院总结反对细菌战争的胜利经验,提出“卫生工作与群众运动相结合”的方针,决定把以除“四害”为中心的爱国卫生运动纳入社会主义建设之中。1958年2月,中共中央、国务院发出《关于除“四害”讲卫生的指示》,提出要在10年或更短的时间内,完成消灭苍蝇、蚊子、老鼠、麻雀(后改为臭虫,之后改为蟑螂)的任务。当时,全国上下各级党政领导亲自挂帅,爱国卫生运动委员会组织协调,各部门通力协作,发动广大群众积极参与,掀起了轰轰烈烈的除“四害”活动。回顾我国60多年的病媒生物防制工作,在党和政府的关心、重视下,遵循群众动手、以块为主、条块结合、科学治理、分类指导的原则,坚持环境治理为主、药械控制为辅的方针,通过采取一系列行之有效的政策措施,各方面都取得了显著成效。病媒生物的数量减少、密度减低,相关传染病得到了有效控制,切实保护了人民群众的健康;同时,生活、生产环境质量得到明显提高,改善了经济运行环境,有力促进了经济建设和社会的发展。

当前,随着全球气候变暖,城市化进程加快,以及旅游和贸易的快速发展,生态环境不断改变,病媒生物的种类、密度和分布等发生了新的变化。不仅原有的病媒生物性传染病范围扩大、发生频率和强度增加,而且一些新的病媒生物性传染病不断出现,这对病媒生物防制工作提出了新的挑战。有效开展病媒生物防制工作,需要运用科学的手段和先进的技术。为适应新形势、新要求,我省一批专家在总结60多年防制经验的基础上,结合现代科学技术的发展,组织编写了这本《病媒生物防制应用指南》,主要内容包括病媒生物基础知识、综合防制基本理论、主要防制药械和使用方法、重点场所病媒生物防制措施、病媒生物防制组织和管理等,针对性、应用性和操作性都很强。期望本书对各级政府机关、企事业单位、有害生物防制机构和其他组织提高病媒生物防制技术及管理水平,建立一支训练有素、技术过硬、适应社会需求的病媒生物防制队伍有所裨益。同时,本书也可供个人和家庭采用有效的病媒生物防制方法作为参考。相信在大家的共同努力下,病媒生物防制工作一定会取得新的成效。

江苏省卫生厅



2014年2月28日于南京

# 目 录

## Contents

目

录

1

### 第一章 概 论/1

- 第一节 病媒生物及其危害/1
- 第二节 中国病媒生物防制历史与现状/4
- 第三节 病媒生物防制的发展趋势/6

### 第二章 常见病媒生物种类与生态习性/9

- 第一节 鼠/9
- 第二节 蚊/18
- 第三节 蝇/26
- 第四节 蟑螂/33
- 第五节 臭虫/42
- 第六节 蚤/45
- 第七节 虱/52
- 第八节 蜚/56
- 第九节 螨/65

### 第三章 常用杀虫杀鼠剂的选择与使用/79

- 第一节 常用杀虫剂/79
- 第二节 常用杀鼠剂/112
- 第三节 杀虫杀鼠剂的安全管理/117
- 第四节 中毒急救/120

### 第四章 常用防制器械的选择与使用/125

- 第一节 常用化学防制器械/125
- 第二节 常见物理防制器械/134
- 第三节 防护设施/144

## 第五章 病媒生物综合防制/149

- 第一节 防制原则/149
- 第二节 防制方法/150
- 第三节 重要病媒生物综合防制/152
- 第四节 抗药性治理/165
- 第五节 控制效果评价/170

## 第六章 重点行业和场所病媒生物防制/178

- 第一节 商品贸易行业/178
- 第二节 餐饮食品加工行业/184
- 第三节 居民区/189
- 第四节 窗口单位/192
- 第五节 口岸/194
- 第六节 公共卫生设施/196
- 第七节 其他/199

## 第七章 大型活动与突发公共事件病媒生物防制/202

- 第一节 大型活动病媒生物防制/202
- 第二节 突发公共事件病媒生物防制/205
- 第三节 病媒生物风险评估/208

## 第八章 常见病媒生物监测/216

- 第一节 密度监测/216
- 第二节 抗药性监测/230

## 第九章 病媒生物防制组织管理/237

- 第一节 机构与职责/237
- 第二节 组织与实施/239
- 第三节 有害生物防制业管理/243
- 第四节 考核评估要求/247

## 附 录/252

- 附录一 中华人民共和国传染病防治法/252
- 附录二 中华人民共和国农药管理条例(修订)/265
- 附录三 江苏省爱国卫生条例/272
- 附录四 病媒生物预防控制管理规定/280



- 附录五 全国爱卫会关于印发国家卫生城市、区标准及其考核命名和监督管理办法的通知/282
- 附录六 全国爱卫会关于印发国家卫生乡镇(县城)标准及其考核命名和监督管理办法的通知/296
- 附录七 GB/T 27770—2011 病媒生物密度控制水平 鼠类/303
- 附录八 GB/T 27771—2011 病媒生物密度控制水平 蚊虫/310
- 附录九 GB/T 27772—2011 病媒生物密度控制水平 蝇类/315
- 附录十 GB/T 27773—2011 病媒生物密度控制水平 蜚蠊/321
- 附录十一 病媒生物达标考核记录表/327

**主要参考文献**/329

也受波及,死亡人数在1 000万人以上;第三次大流行于1894年在中国广东暴发,至20世纪30年代达最高峰,一直持续至1959年,波及亚洲、欧洲、美洲和非洲,死亡人数达千万以上。西尼罗病毒病作为一种新发传染病,是由西尼罗病毒感染引起的一种人畜共患的急性传染病,1937年在非洲乌干达西尼罗河地区被发现而得名,后在以色列、法国、南非、阿尔及利亚、罗马尼亚、捷克、刚果、俄罗斯都有过暴发感染;1999年传入美国,据美国疾病控制中心(CDC)统计,从1999年—2012年,美国共发生西尼罗病毒病37 088例,死亡1 549例,病死率为4%,其中有6年每年发生病例在2 500例以上,病例数最多的2003年有9 862例;中国随着与世界各国贸易、旅游、人员往来日益频繁,也面临着西尼罗病毒病传入的风险。

在中国法定传染病中,约1/3是病媒生物性疾病(见表1-1-1),对中国人民身体健康造成了极大危害,同时中国也面临着输入性病媒生物性疾病流行和暴发的风险。据统计,1984年—2000年,全国发生肾综合征出血热(旧称“流行性出血热”)近100万例,死亡2万余例。近10年来,报告病例数稳定在4万至6万例,占世界报道病例数的90%以上。2010年10月,第16届广州亚运会开幕前夕,中国广东省东莞发生中国境内首次基孔肯雅热社区聚集性流行,对亚运会的举办造成了一定的影响。

表 1-1-1 中国法定传染病中病媒生物性疾病

等级	法定传染病种类及名称	其中病媒生物性疾病
甲类	鼠疫、霍乱	鼠疫
乙类	传染性非典型肺炎、艾滋病、病毒性肝炎、脊髓灰质炎、人感染高致病性禽流感、麻疹、流行性出血热、狂犬病、流行性乙型脑炎、登革热、炭疽、细菌性和阿米巴性痢疾、肺结核、伤寒和副伤寒、流行性脑脊髓膜炎、百日咳、白喉、新生儿破伤风、猩红热、布鲁氏菌病、淋病、梅毒、钩端螺旋体病、血吸虫病、疟疾、人感染 H7N9 禽流感	流行性出血热、流行性乙型脑炎、登革热、疟疾、钩端螺旋体病、血吸虫病
丙类	流行性感冒、流行性腮腺炎、风疹、急性出血性结膜炎、麻风病、流行性和地方性斑疹伤寒、黑热病、包虫病、丝虫病,除霍乱、细菌性和阿米巴性痢疾、伤寒和副伤寒以外的感染性腹泻病、手足口病	流行性和地方性斑疹伤寒、黑热病、丝虫病

不同的病媒生物性疾病均有相应的传播媒介,如疟疾的传播媒介主要是中华按蚊、大劣按蚊等,流行性乙型脑炎的传播媒介主要是三带喙库蚊,登革热和基孔肯雅热的传播媒介主要是埃及伊蚊和白纹伊蚊,莱姆病和森林脑炎的传播媒介主要是全沟硬蜱,恙虫病的传播媒介主要是地里纤恙螨等(表1-1-2)。

表 1-1-2 中国主要病媒生物性疾病的传播媒介

病媒生物性疾病种类	传播媒介
流行性乙型脑炎	三带喙库蚊、二带喙库蚊、环带库蚊、伪杂鳞库蚊等
疟疾	中华按蚊、大劣按蚊、微小按蚊、雷氏按蚊
登革热、基孔肯雅热	埃及伊蚊、白纹伊蚊

病媒生物性疾病种类	传播媒介
莱姆病、森林脑炎	全沟硬蜱、粒形硬蜱、长角血蜱等
丝虫病	淡色库蚊、致倦库蚊、中华按蚊、雷氏按蚊等
黑热病	白蛉
肾综合征出血热	柏氏禽刺螨、小盾纤恙螨等
鼠疫	印鼠客蚤、不等单蚤等
恙虫病	地里纤恙螨、微红纤恙螨、绯纤恙螨及小盾纤恙螨

病媒生物传播病原体的机制分为两种:机械性传播和生物性传播。机械性传播是指病媒生物对病原体仅起着携带、输送的作用,病原体机械地从一个宿主被传给另一个宿主,或从某一污物(如带病原体的粪便)被输送到食物、餐具上,造成食物等污染和病原体传播。病原体在与病媒生物接触过程中不发生明显的形态变化或其他生物学变化。机械性传播虫媒病的节肢动物主要有苍蝇和蟑螂等。生物性传播是指病原体在传播过程中,在病媒生物体内须经历发育或(与)繁殖的阶段,这也是其完成生活史或传播不可缺少的过程。生物性传播方式显示出病原体与病媒生物之间存在一定程度的特异性关系。例如,疟原虫须经历在蚊体内的发育才能有感染期的孢子,鼠疫杆菌须经历在蚤体内的繁殖才能有足够数量的病原体感染新病例。

## 二、病媒生物对人体及人们生活的其他危害

### (一) 骚扰、吸血

在孳生场所及其活动范围内,吸血昆虫如蚊、虱、蚤、臭虫等常常袭击、叮咬人体,骚扰人们正常的工作或睡眠,野外工作者也常受到蚊、蜱、蠓、蚋、螨等节肢动物的叮咬,引起工作的不便。不具有刺叮吸血功能的病媒生物也会在日常生活中骚扰人们,如家里有鼠疫时,往往会影响人的睡眠。苍蝇、蟑螂、老鼠会造成人们感官上的不适,影响人们的生活。

### (二) 致过敏

节肢动物的唾液、分泌物、排泄物和皮壳等都是异性蛋白,具有过敏体质的人接触这些物质可引起过敏反应。如尘螨、革螨、恙螨可引起螨性皮炎,蟑螂可引起哮喘。据统计,美国城市中有1/4的哮喘病都是由蟑螂引起的,其中,哮喘儿童对蟑螂变应原皮肤敏感率位居第一,超出尘螨、动物毛发等。带有含毒唾液的节肢动物叮咬人体可导致局部或全身症状,如毒隐翅虫的毒液接触皮肤可引起隐翅虫性皮炎等。

### (三) 侵害组织或寄生

多种节肢动物可固定地寄生于人、畜的体内或体表,如有些蝇类幼虫寄生于宿主的腔道、皮肤等处引起蝇蛆病等。

### (四) 对人们生活及社会经济的影响

病媒生物对人们日常生活乃至社会经济亦具有重要影响。蟑螂常常孳生和藏身于家用电器、办公设备、精密仪器等内部,造成这些仪器设备的故障和损坏。出口物资中存在病媒生物时,往往会被退回,造成巨大的经济损失。老鼠常常造成仓库储存食物和物品的毁损,咬断电缆、网线等造成故障。随着众多城市地铁的建设和运行,老鼠对地铁安全的影响

也显得越来越重要。据报道,曾有老鼠从地铁车厢顶部掉入乘客怀中造成恐慌。

## 第二节 中国病媒生物防制历史与现状

病媒生物等害虫防制在中国具有悠久的历史。3 000 多年前,人们就已懂得硫黄熏蒸灭鼠和焚烧艾蒿驱赶飞虫。宋代《格物粗谈》记载:“端午时,收贮浮萍,阴干,加雄黄,作纸缠香,烧之,能祛蚊虫。”这里提到的应当是较早的“蚊香”。明末的《谭子雕虫》一书记载:“蚊性恶烟,旧云,以艾熏之则溃。然艾不易得,俗乃以鳊鳙鳖等骨为药,纸裹长三四尺,竟夕熏之。”说明当时艾叶不易得,也通过熏鳊鱼、鳙鱼、鳖等骨骼来防蚊。老鼠偷食粮食、传播疾病,容易造成很大的损失和危害,因此,人类与老鼠做斗争的历史也很漫长。古人灭鼠除采用烟熏、水灌鼠洞等方法外,也常采用狗、猫等天敌来灭鼠。《逸周书》、《诗经》等古籍中就有“迎猫,为食田鼠也”及“以狸致鼠”的记载。

鉴于疫病的流行,清末民初,上海华界、租界制定的《清洁违章条律》、《食品卫生条例》、《牛奶棚卫生管理规则》、《食物店铺卫生规约》、《公共游泳池入内章程》、《管理公共浴室卫生规则》等相继颁布,卫生试验(化验)所、隔离医院、预防接种站、消毒队、灭蝇灭蚊队、灭鼠队、防疫队等先后成立,卫生宣教、卫生运动、防疫接种及学校卫生、食品卫生、环境卫生监督等次第展开,并稳步发展。民国时,南京等部分地区成立了灭蝇队等专职防制队伍,采用在粪坑中喷洒氯化钠溶液的方法来灭蝇蛆,用网兜捞子,用石灰、煤油撒布防止蚊虫孳生,在臭水沟中投放柳条鱼等方法对苍蝇、蚊虫进行防制。

新中国成立后,全国卫生防疫工作以对国防和经济建设威胁最大的天花、鼠疫、霍乱作为防制重点。在不到两年的时间里,卫生部门在 8 个鼠疫中心地区均设立了防疫所,发动群众捕鼠灭蚤,并进行预防注射。1951 年,首先在内蒙古、东北、察蒙控制了鼠疫的流行,1—6 月份全国发病人数较 1950 年同期发病人数减少 78%。对流行于黄河两岸、陇海铁路沿线的黑热病,卫生部建立了 8 个专业防制所。1951 年还在上述地区喷撒国产“六六六”粉,减少了该病的传播媒介白蛉的繁殖并捕杀了传染该病的狗,使苏北等地病人减少。为了防制血吸虫病,在长江流域成立了 18 个防制站(所),开始实验捕杀传染该病的钉螺,并为杀灭粪便中的虫卵提倡三缸贮粪法(肖爱树,2003)。

病媒生物作为生物战剂,1952 年 3 月,侵朝美军发动了细菌战,在中国东北、青岛等地投掷细菌弹,散布苍蝇、蜘蛛、甲虫、蚂蚱等 30 余种昆虫,经有关部门验证,这些昆虫带有鼠疫、霍乱、脑膜炎、伤寒、斑疹伤寒以及钩端螺旋体、回归热等病原体。为反细菌战争,中共中央迅速成立了中央防疫委员会,发布号令动员全国人民行动起来除害灭病,讲究卫生,粉碎美军的细菌战争。人民群众把这项运动称之为“爱国卫生运动”,党中央肯定了这个名字并将该项运动的各级领导机构命名为“爱国卫生运动委员会”。同时把“卫生工作与群众性运动相结合”定为卫生工作的一项原则。1957 年 9 月,党的八届三中全会进一步明确了“除四害”是爱国卫生运动的中心内容。“四害”最初是指苍蝇、蚊子、老鼠和麻雀,后来以臭虫取代了麻雀成为“四害”之一。随着控制工作卓有成效地开展和居民生活卫生状况的改善,臭虫危害逐渐减少,而蟑螂的危害日益突出。蟑螂也逐渐取代臭虫成为一大害虫,位列“四

害”之一。党的十一届三中全会召开后,除“四害”工作得到了进一步加强和发展,特别是从1987年起在以前开展季节性除“四害”活动的基础上,全国爱卫办组织开展了除“四害”达标活动,并加强了技术攻关,从而有效地降低了“四害”密度,预防和减少了鼠源性疾病和虫媒病的发生与传播。2000年,经原卫生部党组研究决定,全国爱卫办不再直接组织考核除“四害”达标工作,而是委托各省、自治区、直辖市爱卫办组织,但除“四害”工作继续作为创建卫生城市活动的重要内容之一。在开展除“四害”活动中,“以环境治理为主的综合防制”逐步被确立为工作方针,并在各地开展的工作中得到了落实。

1953年8月,卫生部要求成立各级卫生防疫站,并对爱国卫生运动中的“除四害”工作有技术指导义务,病媒生物防制自此成为卫生防疫站的一项重要工作内容。随着专业人员认识水平的提高,对人类造成危害和致病的不仅仅是“四害”,还有很多其他生物。于是,“病媒生物防制”这一专业术语逐渐取代了原先的名词“除四害”而成为规范用语。卫生防疫站的病媒生物防制专业人员从防疫站成立之初即承担了除“四害”技术指导、达标考核和“四害”密度及抗药性监测工作,同时开展了病媒生物性疾病流行和自然灾害发生时的病媒生物控制以及卫生杀虫、灭鼠药械药效检测、许可证发放和企业监管工作。20世纪末,随着工作职能的转变,卫生防疫站不再承担卫生杀虫灭鼠药械许可证发放和企业监管职能,更多地从事病媒生物防制技术指导和应用性研究。

随着病媒生物防制的发展,相关的法律、规定、规范等也逐渐建立和完善。1989年制定并于2004年8月修订的《中华人民共和国传染病防治法》明确规定了各级人民政府和农业、水利、林业、卫生行政部门以及铁路、交通和民航行政部门对病媒生物防制的相关职责。2009年6月施行的《中华人民共和国食品安全法》要求食品生产经营单位要有相应的病媒生物防护设施。1987年施行并于2007年修订的《中华人民共和国国境卫生检疫法》要求对口岸、出入境的交通工具以及来自疫区的交通工具、货物等进行检疫和病媒生物防制。2011年5月施行的《公共场所卫生管理条例实施细则》要求公共场所应当配备病媒生物防制设施。除国家法规外,有关省和市组织制定了《爱国卫生工作条例》、《病媒生物防制管理办法》等,如江苏省2013年制定出台了《江苏省爱国卫生条例》,其对各级爱国卫生运动委员会、人民政府和相关国家机关、企事业单位和其他组织的病媒生物防制职责作出了明确规定,并对防制过程中药械使用、防制措施等提出了明确要求。相关部门也出台了部门规章和国家标准,如2009年全国爱国卫生运动委员会与原卫生部联合印发了《病媒生物预防控制管理规定》。截至2013年,国家卫计委病媒生物控制标准委员会共发布国家标准28项,同时,农业部发布卫生杀虫药械药效检测方法和标准十余项。这些标准的研制和发布大大促进了病媒生物防制中各项工作的科学化和规范化。

随着城市化进程的加快和人们生活水平的提高,新发和输入性病媒生物性疾病不断发生,人们对病媒生物的控制要求也不断提高,这些对病媒生物防制工作提出了新的挑战,也促进了病媒生物防制专业的发展。政府通过卫生城市创建过程中病媒生物防制工作认识到其重要性,并通过环境整治、孳生地处理和大规模化学防制有效地改变了城市卫生面貌,控制了病媒生物密度。疾病预防控制机构作为病媒生物防制工作的技术指导部门,专业人员学历水平和人数得到不断提升,承担了科学、规范的密度和抗药性监测工作,开展了大量疾病和媒介防制应用性研究和部分理论研究。卫生杀虫药械生产企业和研发单位也不断

研发、生产出低毒高效的原药、剂型和防制器械。市场化和专业化的有害生物防制机构(pest control organization, PCO)开始出现并承担了部分单位、公共场所和居民家庭等环境和场所的病媒生物防制工作。高等院校、科研院所开展了大量病媒生物抗药性机制、病原体传播机制、防制理论等基础理论的研究工作,为其应用奠定了基础。所有这些,共同推进了新时代病媒生物防制工作的快速发展。

### 第三节 病媒生物防制的发展趋势

同其他专业一样,病媒生物防制随着时代的发展取得了长足的进步。防制理念从单一地追求化学杀灭逐渐发展到以孳生地处理为主,物理、化学防制等为辅,预防和治理并重的综合防制;防制药械从高毒性、高残留、高危险的化学药物和简单的施药器械逐渐发展到低毒性、低残留、更安全的化学药物和针对性更强、类型更多、效果更好的施药器械;防制研究内容从关注具体的防制方法逐渐发展到理论研究和应用研究并重;防制主体从非专业的个人和集体逐渐发展到专业化和市场化的有害生物防制公司越来越多地参与其中。

目前,病媒生物防制发展的总体趋势是,立足病媒生物性疾病的防制和群众健康生活水平的提高,加强低毒、安全,对人和环境友好的化学性、植物源性和生物性杀虫、杀鼠剂以及驱避剂的研发,发展简单、有效的物理防制器械和高效的施药器械,开展生理生态、抗药性机制和治理、病原体传播和致病机制等理论研究以及防制、监测技术和方法等应用性研究,促进专业 PCO 的规范化和管理,从而使病媒生物防制紧跟时代需要,不断发展,整体水平不断提高。

#### 一、卫生杀虫、杀鼠剂和驱避剂

有机氯是最早用于卫生害虫防制的农药,但由于该类农药具有高毒性、高残留的特点,对环境及人的危害大,现已大部分停用。随着技术的发展,广谱、高效、低残留的有机磷类、氨基甲酸酯类,特别是拟除虫菊酯类杀虫剂越来越广泛地应用于病媒生物的防制。而随着化学合成杀虫剂的大量使用,靶标生物的抗药性越来越高,对环境累积的污染也越来越大。卫生杀虫剂顺应全球低碳环保意识的发展,出现了下列发展趋势:

##### (一) 植物源杀虫剂

植物源杀虫剂是一类利用含有杀虫活性物质植物的某些部分或提取的有效成分而制成的杀虫剂。目前,中国杀虫植物中研究较多的主要有楝科、卫矛科、杜鹃花科、瑞香科、柏科等植物。楝科植物杀虫剂应用较早,其中印楝、川楝和苦楝是该科中主要的杀虫植物。雷公藤和苦皮藤是卫矛科中重要的杀虫植物。植物精油在植物源杀虫剂中也占有重要地位,它具有良好的驱虫、杀虫作用,对昆虫有一定的引诱、拒食、驱避、抑制生长发育等作用(沈建国,2002)。

##### (二) 微生物源杀虫剂

微生物源杀虫剂是指利用微生物活体及其代谢产物作为有效成分,用来杀虫、灭鼠、灭菌、除草等的制剂。该类药剂一般具有高度的选择性,与植物源农药一样对环境友好。在

美国登记的 300 多种生物农药中,微生物源农药就占近百种。微生物源农药主要包括真菌源、细菌源、病毒源、线虫源及抗生素类农药。目前,中国卫生用农药登记的微生物品种有 4 个,包括细菌类苏云金杆菌(*BtH-14*)、球形芽孢杆菌(*Bs-10*)、病毒类蟑螂病毒、真菌类金龟子绿僵菌。

### (三) 驱避剂

目前常用的驱避剂主要有羟哌酯、避蚊胺和驱蚊酯。避蚊胺是目前应用最广的蚊虫驱避剂,而羟哌酯是目前全球广泛使用的避蚊胺替代产品(王东,2012)。

鼠害防制当前采用的方法主要有化学药物防制、生物防制、人工机械防制等。长期以来,应用化学药物杀鼠是采用最多、应用最广、效果最佳的方法。化学杀鼠剂主要分为两类,即急性杀鼠剂和慢性杀鼠剂。急性杀鼠剂以氟乙酸钠、氟乙酰胺、毒鼠强等为代表,其特点是毒性大、作用快,但选择性差,有二次中毒现象,且污染环境,目前大部分已被禁用。慢性杀鼠剂也被称为“抗凝血杀鼠剂”,以溴敌隆、大隆等为代表。慢性杀鼠剂由于适口性好、高效、相对安全,目前已得到广泛应用。由于长期使用化学杀鼠剂,鼠类的抗性逐年增高,产生了拒食性。目前,解决化学杀鼠剂所存在问题的方法就是发展植物源杀鼠剂。植物源杀鼠剂主要有不育剂和杀鼠剂两大系列。国内外研究比较多的植物源杀鼠剂主要有印楝、川楝素、苦参碱、烟碱、高效鱼藤氰、莨菪烷碱等;植物源不育剂中研究比较多的是棉酚、天花粉和雷公藤等(张宏利,2005)。

## 二、防制器械

在日常的病媒生物防制方法中,物理防制一般认为是化学防制的辅助性措施,具体包括烫杀、粘捕和诱杀等。物理防制由于具有安全、无污染等特点而具有良好的发展前景。随着技术的进步,声波、电磁、激光等物理技术与生物学的结合为病媒生物物理防制带来了新的发展空间,如超声波驱虫器、灭蚊磁、电蚊蝇拍等。

近几十年来,用于化学杀虫剂施药的喷雾器从借用农业器械到发展出卫生专用的各类喷雾器经历了一个巨大的跨越式发展过程。目前卫生用喷雾器的发展趋势是针对不同剂型和杀灭对象越来越专业化、施药效率越来越高、使用越来越便捷、环保性越来越强。例如,适用于不同场合的各类超低容量喷雾器、适用于大规模防制的大型车载式喷雾器、机动性极强的摩托车载式喷雾器、效率极高的飞行器式喷雾器等均是近来研发的重点。

## 三、监测技术

病媒生物监测是一项非常重要的基础性工作。其发展趋势主要体现在以下几个方面:

### (一) 从单一密度监测向多元综合监测发展

单一的密度监测目前已不能满足实际防病的需要,抗药性监测体系和病原学监测体系已逐渐建立起来,为病媒生物防制科学用药和病媒生物性疾病预警提供了支持。

### (二) 监测方法与器材不断发展

监测方法和监测器材越来越科学,越来越规范。如蝇类监测诱饵从腐鱼、烂虾、豆渣,一个地方一个样,到全国统一可标准化的糖醋水;伊蚊监测从单一的人诱法到诱蚊诱卵器的发明与改进,以及数字化鼠类监测系统的研发等,这些都大大促进了病媒生物监测工作的开展。



#### 四、规范化管理

随着经济和有害生物防制行业的发展,部分领域的病媒生物防制逐渐与市场化相结合。例如,城市大规模的病媒生物防制活动主体逐渐由群众运动向专业防制队伍转变,逐步建立了政府主导和组织、群众参与、专业 PCO 提供服务的工作模式。在病媒生物性疾病暴发、突发公共事件和大型活动卫生保障等病媒生物防制活动中,市场化的专业队伍也扮演了越来越重要的角色。

近年来,病媒生物防制工作逐步走向法制化和规范化。为适应新的形势需要,近年来对原先制定的相关法律法规等进行了修订,如 2004 年修订了《中华人民共和国传染病防治法》,2007 年修订了《中华人民共和国国境卫生检疫法》等。同时,根据时代的发展新制订了若干相关法律法规,如《中华人民共和国食品安全法》、《公共场所卫生管理条例实施细则》、《病媒生物预防控制管理规定》等。病媒生物控制标准委员会也从无到有,于 2006 年成立,研制、发布了数十项国家标准。近年来,地方性《爱国卫生条例》等也在江苏等地相继出台。所有这些都为病媒生物防制的法制化和规范化提供了越来越强大的保障。

随着信息化技术的飞速发展,病媒生物防制也逐渐走上信息化管理的轨道。江苏等地病媒生物监测数据上报从原先的报表邮寄发展为网络直报,并建立了远程分类鉴定系统。病媒生物单项达标的申报、考核等组织管理工作也建立了信息平台。有害生物防制机构的备案、公示也实行了网络化管理。

#### 五、科学研究

理论研究和应用研究是病媒生物防制专业的两大内容。随着分子生物学等实验技术的迅速发展,病媒生物防制理论研究也越来越深入。当前及未来一段时间内病媒生物防制理论研究的重点内容主要包括以下四个方面:

##### (一) 新发虫媒传染病及自然疫源性疾病病媒生物学研究

发热伴血小板减少综合征等新发虫媒传染病和自然疫源性疾病随着人类活动范围的扩大而不断出现,这些传染病中有的传播媒介、传播效能也不明确,这给病媒生物学不断提出了新的课题和研究任务,而研究成果也为这些传染病的有效防控奠定了基础。

##### (二) 虫媒传染病媒介传播机制的研究

人们生活环境不断发生变化,社会经济飞速发展,引起登革热、流行性乙型脑炎等重点虫媒病的媒介生物的生活习性不断发生着适应性改变,疾病传播机制也随着发生变化。新形势和新条件下虫媒传染病传播机制的研究也越来越受到重视。

##### (三) 病媒生物抗药性机制研究

抗药性在病媒生物防制过程中是无法完全避免的,并直接影响防制效果。从分子突变和酶活性改变水平研究病媒生物抗药性的产生和发展机制,可为抗药性早期监测和治理奠定基础。

##### (四) 病媒生物生态学研究

随着自然环境的日益改变,原先未受重视的病媒生物越来越多地进入人们的视野,部分病媒生物原先的生态习性也发生了显著变化,这就需要加强新环境下病媒生物生态习性的研究,掌握其习性规律,为防制提供技术支持。



## 第二章

### 常见病媒生物种类与生态习性

病媒生物在动物分类学上分属于脊椎动物门哺乳纲以及节肢动物门的昆虫纲和蛛形纲共三大类群。病媒生物的种类繁多,形态多样。全世界已知的鼠有1700多种,中国有200余种,其中能够对人类造成危害的约有60种(汪诚信,2005)。昆虫纲中的已知昆虫有100多万种,约占整个动物界的四分之三,而且新种还在不断被发现,其中部分种类能传播疾病,危害人畜健康。因此,了解病媒生物的形态、分类知识及其生态习性,对于准确鉴定病媒生物种类、制定和实施有针对性的防制措施十分重要。

病媒生物数量庞大,分布广泛,而且普遍繁殖周期短,很多种类属于变态发育,这使得其生态位更加宽广,对环境的适应性较强。不同类群和种类病媒生物,其生态习性、媒介效能及传病机制等不尽相同。每种病媒生物的孳生、栖息和活动及其生长、发育和繁殖等生命过程都有其特定的微小生态环境,在防制实践中,要充分研究其生态学特点,利用其生态习性上的弱点,避其所长,攻其所短,特别是在实施以环境防制为主的综合防制措施时尤为重要。

病媒生物的种类虽然众多,但常见的病媒生物有哺乳纲的鼠等,昆虫纲的蚊、蝇、蟑螂、臭虫、蚤和虱等,以及蛛形纲的蜱、螨等。本章将重点介绍一些常见病媒生物的种类、形态特征、生态习性等知识。

#### 第一节 鼠

鼠,俗称“耗子”、“老鼠”,从动物分类学的角度,包含了哺乳纲啮齿类动物的啮齿目、兔形目,以及食虫目、树鼯目和食肉目五个目中的一些中小型动物。全世界啮齿类动物有1000多种,中国有200种左右,是鼠类最主要的组成部分,因此习惯上把“鼠”作为“啮齿动物”的近义词或同义词使用。在鼠类调查中,一些食虫目动物(如臭鼯等)常被捕获,且它们也参与了疫病的传播,故常把它们与啮齿动物泛称为“鼠形动物”。

##### 一、形态特征

鼠的躯体由头、颈、躯干、尾和四肢组成。胸腹部通称躯干,呈弓形。

鼠个体较小,通体被毛;胎生,雌性胸腹部具成对乳头,以乳汁哺育幼仔。脚趾末端具