

当代档案学理论丛书

档案害虫 的化学防治

● 张美芳 著

DANG AN HAI CHONG
DE
HUA XUE FANG ZHI

● 分析档案害虫的生理生化指标和遗传特点

● 明确害虫对杀虫剂产生抗性的机制及交互抗性水平

● 弄清害虫对杀虫剂抗性遗传特点

● 研究档案害虫化学防治的基本理论、机理、策略

● 提出依据药剂的杀虫机理来研制、开发无公害的新型药剂

● 对杀虫剂市场的规范化管理提出了建设性意见

中国档案出版社

37.842
548

档案害虫的化学防治

张美芳 著

中国档案出版社

责任编辑 / 田小燕

图书在版编目 (CIP) 数据

档案害虫的化学防治 / 张美芳著. —北京: 中国档案出版社, 2005.6

ISBN 7-80166-558-9

I. 档... II. 张... III. 档案保护—害虫—防治

IV. G273.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 060830 号

出版 / 中国档案出版社 (北京市西城区丰盛胡同 21 号)

发行 / 中国档案出版社发行部 (010-66185614)

印刷 / 北京振兴源印务有限公司

规格 / 890×1240 1 / 32 印张 / 7.5 字数 / 215 千字

版次 / 2005 年 5 月第 1 版 2005 年 5 月第 1 次印刷

印数 / 1300 册

定价 / 20.00 元

总 序

冯惠玲

人类社会信息化的进程以及我国不断推进的政治经济体制改革深刻地影响着档案事业和档案学的发展，档案工作实践中层出不穷的新事物、新问题强烈地呼唤着理论的关注与回应，造就了我国档案学术研究前所未有的繁荣局面。随着档案学研究领域的开阔与多学科化，研究内容的丰富与深化，研究方法娴熟与多样化，我国档案学术研究的气氛日益活跃，一代学人正在成长。如果把档案学比作学术之林中的一颗大树的话，令人欣喜的是，不仅在传统档案学理论的变革和完善之处新花绽放，在充满时代气息的档案信息化、电子文件等新领域中也

是枝繁叶茂，硕果满枝头。

近年来我国档案学研究成果的丰硕是不争的事实，但成果的形式多为专业刊物上发表的论文，相比之下，专著数量显然不多。国家社科规划办公室近期所做的“十五”期间档案学科调查显示，据不完全统计，从2000年到2004年间，我国出版的档案专著只有三十余种，档案学研究人员和学生也常有“专业书荒”之感。看来，多编写和出版一些高质量的专著应当引起档案学者的重视了。

中国人民大学信息资源管理学院（原档案学院）是新中国开展档案专业教育最早的高等院校，也是目前国内公认的档案学研究的重镇。针对国内档案学专著相对薄弱的现实，我院精心组织编写了这套“当代档案学理论丛书”，由一系列档案学专著组成。参加丛书编写的作者都是我院有博士学位的中青年教师，是我国档案学研究的新锐力量，他们以自己对档案学科的钟情和深思写出了一本本在学术上独树一帜的档案学专著。

这套丛书所选择的题目大多经过相当的学术钻研和理论积累，内容涉及档案学的不同领域和方向，具有较强的前沿气息。总体说来，这套丛书具有高质量、内容新、开放式等特点：

一是高质量。中国人民大学档案学院开启了我国档案学专业博士教育的先河，1994年以来已经培养了一批档案学博士，几乎每一篇博士学位论文都是作者深入其中，灌注心智，反复打磨而成。这套丛书中的相当一部分是以我院教师的博士学位论文为基础进行补充和完善的，选题都是档案学某一领域和方向的前沿课题，内容具有较强的创新色彩，而且广征博引，研究方法各异，文字清新，既给人理论启迪，又让人获知识享受。其中有些论文还获得中国人民大学和全国优秀博士学位论文的

殊荣。由这样的专著组成的丛书应该具有的较高的学术质量和品位,值得一读。

二是内容新。这套丛书的内容十分丰富,并且具有较强的新颖性。因为每一本书在选题时最重要的取向就是要有学术独创,如果是博士论文改编而成的书,当初作者还发表过“独创性声明”。诸如根据档案学的形成和发展轨迹,从逻辑起点、形成因素、基本结构和学科价值四个方面梳理和明晰中国档案学的理念与模式之作;立足来源原则与文件生命周期理论的形成、发展和完善进程,从哲学高度总结档案学支柱理论的发展规律——魂系历史主义之作;阐述档案法治的含义、法理价值和实践状况,构建档案法治的理论体系之作;阐述电子文件对档案管理思想、管理原则、管理体制、管理方法带来的全面挑战,探索和构建电子文件管理理论框架之作;研究电子文件管理流程的理论和构建方法,从组织内外要素分析入手,探索电子文件管理设计、规划、组织、控制和协调全流程及其实现之作;从宏观管理原则与方法、微观保护对策与措施等方面研究光盘档案的管理和维护之作;研究档案害虫化学防治的原理与方法,探析害虫产生抗药性的生化机制、环境温湿度对杀虫效果的影响之作等等。读者从每一本书中都可以看到档案学研究的新视角、新资料、新论断,很多标新立异之处正是这本书的价值所在。

三是开放式。这套丛书是我院近年来档案学研究成果的集结,书目的规划有开端没有收尾,因为我院希望把这套丛书做成具有开放式和连续性特点的学术品牌,不断将优秀的档案学专著及时补充进来。我们也相信,当代档案学理论的研究正未有穷期,更优秀的学术专著还在后面。

据我所知，迄今为止国内档案学专著的出版都是独立推出，不相关联的，以丛书方式系列出版尚无先例。我院作为档案教学和研究的重要基地，希望以系列化的成果形式来集中展示档案学术研究水平，也希望因此而得到读者的更多关注。当然，这套丛书中每一本书的写作风格不可能完全一致，有的专著中还存在一些遗漏、不当甚至错误之处，我们热忱地欢迎来自读者的批评、补充和指正。

2005年8月

序

档案害虫蛀蚀档案，使之千疮百孔，对档案造成的危害是相当严重的，有时甚至是灾难性的。因而，防治档案害虫历来是档案保护工作中一项重要的内容。尽管防治方法多种多样，而化学防治仍是目前普遍采用的一种有效手段。多年来，档案保护工作者经过不断探索，已研制出多种制剂，对档案害虫进行防治，并取得了一定的成果。但在化学防治中，对防治的机理、害虫的抗药性及如何进行无公害防治等基础理论的研究极少。

近年来，学术研究中广为提倡学科交叉和渗透，这为本身涉及化学、生物、物理、建筑等多学科的档案保护技术跨上一个新台阶、进入一个新的研究视点、引入新的研究方法提供了更为广阔的平台。张美芳曾在生物领域多年从事研究工作，具有较深厚的生物学功底。到中国人民大学档案学院工作后，在档案保护技术教学和科研中，她勤奋治学，将生物学领域中许多理论，有机地融入档案害虫的化学防治中，通过多方位、多角度的研究，先后发表多篇与此相关的论文，并完成了题为“档案害虫抗性生化机制的研究”的博士论文。在此基础上，她又不断进行修改、充实，使《档案害虫的化学防治》著作得以问世。

这是一本系统研究档案害虫化学防治理论的专著。它的特点是：以档案库房中两种主要害虫和常用的杀虫剂为研究对象，应用生物测定方法和现代生物分析手段，对档案害虫的生理生化指标和遗传特点进行大量试验，在此基础上进行定量和定性分析，对档案害虫化学防治的基本理论、机理、策略系统地进行研究，并提出了依据药剂的杀虫机理来研制、开发无公害的新型药剂的思路，同时对杀虫剂市场的规范化管理提出了建设性意见。

本书的价值主要在于，通过研究，从生化水平上明确害虫对杀虫剂产生抗性的机制及交互抗性水平，弄清害虫对杀虫剂抗性遗传的特点，从而为档案保护工作者合理选择、正确使用杀虫剂提供理论依据，对有效治理害虫、延长杀虫剂使用寿命具有实践指导作用，并为新产品的开发奠定基础。

这本专著汇总了作者在档案害虫防治方面的多项研究成果，是她多年来相关研究的凝炼和升华。

对档案害虫防治的研究是档案保护工作者一项长期而又艰巨的任务，而防治机理的研究更是一个难度较大的课题。本专著仅是作者一段时间内的研究成果，新的、深层次的问题还会不断出现。我期待着作者能利用自己具有扎实的生物学基础知识，又具有档案保护技术理论的优势，能不断跟踪学科发展的新动向，进行不懈地研究，打开一个新的研究突破口，将成果奉献给广大的读者，为提高档案保护技术水平贡献力量。

郭莉珠

2005年5月8日

前 言

档案是历史的真实记忆，是人类的宝贵精神财富。纸张一直是档案最主要的载体。对于纸张特别是保存年代久远的手工纸，遇到的最大问题是有害生物的危害，因为这种危害范围较大，对记录信息在某种程度上是毁灭性的。档案害虫的防治已成为世界性难题。我国南方有许多县、市档案部门、图书馆常发生虫灾，许多具有很高历史价值的珍贵档案、文物被蛀得沟曲纵横，千疮百孔，同时害虫的蜕皮皮屑、粪便严重污染着图书、档案等库藏品，影响了利用。

防治档案、图书虫害，应该考虑三个问题：第一，经济有效；第二，对人体健康无害，对档案、图书基本无害；第三，不污染环境。在防治方法方面，有化学的、物理的、生物的方法等。哪一种办法更符合上述三个条件，不是一成不变的。可以单独使用一种办法，也可以综合使用几种办法。采取何种方法，要视害虫的生长情况和档案馆的条件而定，合理的、长久的和有效的就采用它。不是孤立地对待每一种虫害，应该对档案馆、档案及其害虫有整体的观念，采取综合防治措施。长期以来，各国学者在利用天然、生物和物理等方法和技术防治害虫方面做过不少工作，使用化学杀虫剂防治虫害，曾起到了巨大的作用。目前在大面积爆发虫害时，行之有效的方法还是化学防治，从今后的发展趋势看，仍不失以化学防治为主，但更加提倡无公害防治。

几十年的化学防治留下了许多隐患，也向人们提出了许多要回答的问题：如何正确评价杀虫剂的功效？如何通过选择杀虫剂达到不同的作用和目的？如何确定杀虫剂的剂量和杀虫时间？如何监测杀虫剂的抗性和克服抗性？怎样利用综合治理有效地控制害虫数量？等等。

档案害虫属仓库害虫的一部分，许多在档案部门出现的害虫，在粮

食、烟草、文物、标本室、纺织仓库、海关库房等均有出现，其中几种档案主要害虫也是其它领域的主要害虫。如烟草甲是档案主要害虫之一，同时也是烟草业的主要害虫；皮蠹是粮食库房的主要害虫，也是档案的主要害虫。它们的共同特点是所处的环境是封闭的，温度、湿度基本稳定，恶劣的外界条件对其影响不大，基本无天敌侵扰，种群数量主要靠对温湿度和防杀虫剂的控制。各个领域由于被保管的对象性质不同，所处的环境条件要求不同，害虫的种类和害虫生长情况不完全一致，但防治害虫的方法是可以互相借鉴、利用的。如能对档案部门的害虫抗性进行监测，并开展系统的抗性基础研究，提出综合治理的办法，对上述各个部门防治害虫都是非常有意义的。

目前，国内外对档案、图书害虫、粮食害虫等仓库害虫的防治研究多停留在害虫生态调查、杀灭措施和杀灭效果的研究上，投入人力、物力、财力最多的是杀虫剂的研制、开发和应用。害虫的防治仍以化学防治与温湿度调控相结合为主要措施。档案害虫不同于农田害虫、粮食害虫、卫生害虫等，原因之一是因为它处于一个相对封闭的环境中，杀虫剂使用后，由于载体的大量吸附，降低了药剂的浓度，杀虫处理结束，开窗通风，药剂在短时间又很难解吸，空气中仍弥漫着药剂，害虫的选择压维持时间长，害虫的抗性容易朝高抗发展；原因之二是害虫生活在图书、文物的缝隙处，将卵产在档案物品的隐蔽处，要想杀灭它，必须使用较常规剂量高的药剂，在此条件下，存活下来的害虫获得的抗性要比常规剂量大得多。因此，档案害虫在防治过程中要比农业害虫容易产生抗性。相对稳定的环境条件和取之不尽的食物来源为害虫生存创造了良好的条件，也为档案害虫的防治带来了一定的困难。

事实上，档案害虫的化学防治研究工作基本上是借鉴国外仓库害虫或相关领域开展的研究和取得的成果。国内对档案害虫抗性研究起步较晚，研究较多的是卫生部门的几种害虫，如：蜚蠊、家蝇、蚊等。此领域主要在生物学测定、数量遗传、生化生理水平的测试等方面开展了深入的研究，部分内容已进行到基因水平。如：害虫抗性基因的序列分析和测序研究。蚊的抗性数量遗传已得出数学模型；烟草害虫中特别是烟

草甲的抗性监测研究较多;粮食害虫中的赤拟谷盗多功能氧化酶与抗性发展的关系研究也有报道;蜚蠊杀虫效果和毒力测试的研究已涉及到4种杀虫剂;特别是赤拟谷盗和德国小蠊抗性基因连锁和突变的研究已有实质性进展。上述害虫抗性研究基本都是非档案部门的结果,它们选取的杀虫剂多不是档案部门现常用的。

目前,我国在档案害虫防治方面主要进行的研究工作是害虫种类的调查^①、药效测定^②、害虫生理^{③④}、植物杀虫剂^⑤的研制等,而对害虫使用杀虫剂后效果的跟踪研究、杀虫剂之间的相互作用及抗性的监测研究等均属于空白。由于缺乏这些基础理论的系统研究,造成杀虫剂的选择、使用、效果检查等都具有很大的盲目性,同时限制了杀虫剂的研制和使用方法的改进。使害虫的综合治理方法少,实际工作中的可操作性不强。借鉴和拿来主义成了防治害虫的捷径,但同时不可避免地产生了许多问题。档案库房、虫种、杀虫剂使用等有其特点,要想延长杀虫剂的使用寿命,提高杀虫效率,友善地对待我们的生存环境,填补该领域的空白,开展害虫抗性的研究已成为害虫防治中最重要的工作之一。

本书在害虫防治原有工作的基础上,结合国内外近年来对档案、图书害虫防治的最新理论和研究成果,依据作者博士论文研究课题的主要内容和结果,重点阐述了档案、图书害虫化学防治的原理以及综合治理的方法。本书全面介绍了化学防治档案、图书害虫的历史、方法、原理以及使用过程中出现的问题。针对化学防治中出现的主要问题——害虫对杀虫剂产生抗性这一主要矛盾,从生理、生化、分子遗传和综合防治等方面进行了深入、全面的分析研究。具体内容是以档案库房中主要害虫和几种常见杀虫剂为阐述对象,首次借助传统的生物测定方法和现代生化分析手段,对档案部门常用的杀虫剂作用于花斑皮蠹、烟草甲后,

① 冯惠芬等:《全国档案害虫种类及分布调查》,档案学通讯 2000(3)。

② 宋晓钢等:《植物性药剂对蜚蠊的毒效》,昆虫知识,1999,36(1)。

③ 冯小明等:《烟草甲的生物学特性研究》,昆虫知识,1997,34(2)。

④ 王宜欣:《灵香草对档案害虫黑毛皮蠹、花斑皮蠹的滞育作用》,档案学研究,1999(2)。

⑤ 唐一新等:《档案防虫草药黄柏的性质和作用》,档案学通讯,1998(6)。

对它们的靶标酶、解毒代谢酶及抗性遗传规律进行研究,从生化水平上明确害虫对杀虫剂产生抗性的机制及交互抗性水平,弄清害虫对杀虫剂的抗性遗传特点,为档案库房及其它仓库合理选择、正确使用杀虫剂提供理论依据;对有效治理害虫、延长杀虫剂的使用寿命具有实践指导作用;为新产品的研制、开发奠定基础,填补档案害虫及仓库害虫抗性研究的理论空白。

档案害虫的防治是一项长期而艰巨的任务,需要基础理论与实际应用密切结合,不断创新,不断提高。目前档案部门防治害虫还存在许多问题,诸如杀虫剂单一,杀虫方法简单,缺乏基础理论的研究等等。害虫和杀虫剂是一对矛盾,在长期进化中,二者相互作用,相互适应,一方面杀虫剂对害虫有杀灭作用,另一方面害虫对杀虫剂又发生抵御反应,这两种关系到底哪一方占优势,取决于抗性这一指标。这就是本书要解决的关键问题。

1988年至1993年国家档案局科学技术研究所承担了国家档案局的课题——全国档案害虫种类分布调查,得出全国档案害虫的种类、分布与数量,确定的档案部门的主要害虫种类;1999年,重庆塞新档案科技开发研究所承担了国家档案局下达的“常用档案防虫剂性能比较研究”的研究课题,通过对全国19种杀虫药杀虫效果的比较,得出8489、DA₉₁和7号威宁防霉防蛀片有普遍的防虫效果;1996年至1999年,中央档案馆完成了“灵香草对档案害虫的防治试验”,研制出两种植物性杀虫剂;2000年至2002年中央档案馆又承担了“市售档案用防虫剂防虫效果测评”的研究课题,他们从市面上现有的26种杀虫剂中,筛选出7种效果较明显的杀虫剂。本书总结了国内外相关领域研究结果和我国档案部门上述4个课题的研究成果。在原有的档案害虫防治理论的基础上,不断补充、完善,形成档案、图书化学防治害虫的新体系,向新的研究领域和研究深度、研究广度迈进一步,为今后档案害虫防治研究工作和开发工作的开展提供了理论基础。

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 档案害虫分布、生物学特性及其危害	(1)
一、档案害虫的分布	(1)
二、档案害虫的生物学特性	(3)
三、档案害虫的传播	(10)
四、档案害虫生长发育与变态	(13)
第二节 档案害虫的发生与环境条件的关系	(17)
一、温度	(17)
二、湿度	(19)
三、食物	(20)
四、光	(21)
五、空气	(21)
六、人为因素	(22)
第三节 档案害虫发生一般规律的分析	(22)
第二章 化学杀虫法	(27)
第一节 化学杀虫的意义及发展历史	(27)
一、化学杀虫的意义	(27)
二、化学杀虫的发展历史	(27)
第二节 化学杀虫剂的作用原理及分类	(34)
一、化学杀虫剂的作用原理	(34)
二、档案、图书部门化学药剂的使用	(35)

三、档案、图书部门使用杀虫剂的分类	(37)
四、档案、图书部门常用的熏蒸剂	(40)
第三章 国内外档案、图书害虫防治的研究进展	(54)
第一节 化学杀虫剂发展过程中研究的核心问题	(54)
一、害虫抗药性的发展阶段	(54)
二、害虫抗药性的发展趋势	(55)
三、档案、图书害虫防治与产生抗性的现状	(56)
第二节 档案、图书害虫防治基础研究的进展	(58)
一、档案、图书害虫综合防治理论的进展	(58)
二、档案、图书害虫防治分子生物学研究进展	(59)
第三节 档案、图书害虫防治应用研究的进展	
——无公害防治	(65)
第四节 档案、图书部门使用杀虫剂方法利与弊的分析	(68)
一、我国档案、图书杀虫剂的开发现状	(68)
二、我国档案、图书杀虫剂使用的现状	(69)
三、我国档案、图书杀虫剂使用方式利与弊的分析	(76)
第五节 本书研究对象选择的依据	(77)
一、害虫选择的依据	(77)
二、杀虫剂选择的依据	(81)
第四章 档案害虫化学杀虫机制的研究方法	(84)
第一节 杀虫剂的毒力测定	(84)
一、毒力测定的基本概念	(84)
二、室内毒力测定的内容	(84)
三、毒力测定条件及要求	(85)
四、室内毒力测定方法	(86)
第二节 杀虫毒力测定的具体应用	(91)
一、模拟实际杀虫的毒力测定	(91)
二、实际测定步骤及要求	(92)
三、确定杀虫剂量(或浓度)	(92)

第三节 杀虫剂毒力测定结果的统计和分析	(94)
一、剂量对数机率值直线	(96)
二、死亡率及校正死亡率	(99)
第五章 烟草甲和花斑皮蠹对杀虫剂抗性机制的研究	(102)
第一节 幼虫抗性生化机制的研究分析	(103)
一、试虫来源及饲养	(103)
二、药剂、试剂及仪器	(103)
三、方法	(104)
四、结果与分析	(106)
第二节 害虫的不同虫态与抗性的关系	(118)
一、研究方法	(118)
二、结果	(119)
第三节 杀虫剂持续时间的研究	(124)
一、材料及方法	(125)
二、结果	(125)
三、连续两次杀虫对害虫的影响	(129)
四、总结	(134)
第四节 温湿度对杀虫效果和害虫抗性产生的影响	(134)
一、材料及方法	(135)
二、结果	(136)
第六章 档案害虫抗性遗传方式的研究	(141)
第一节 抗性遗传研究的概述	(141)
一、抗性遗传研究的历史及研究方法	(141)
二、库房害虫遗传研究的进展	(143)
三、害虫抗性遗传方式研究的常规方法	(143)
第二节 花斑皮蠹对对二氯苯和 DA_{91} 遗传方式的研究	(145)
一、材料与方 法	(146)

二、结果	(148)
第三节 花斑皮蠹交互抗性的研究	(155)
一、材料和方法	(156)
一、结果与分析	(157)
第七章 档案害虫的化学防治	(161)
第一节 档案害虫的化学预防措施	(161)
一、档案入库前进行适当的处理	(161)
二、库房建筑的防虫处理	(162)
三、防虫剂防虫	(162)
四、控制温度湿度防虫	(164)
第二节 档案、图书害虫化学防治的策略	(165)
一、害虫抗性治理的由来及基本原则	(165)
二、害虫抗药性治理的策略	(166)
三、防止抗性发展的具体方法	(168)
第三节 选择毒性问题	(170)
一、生态选择性	(171)
二、生理选择性	(177)
第四节 杀虫剂的混用与抗性进化	(183)
一、混用的发展历史	(183)
二、混用药剂的作用	(185)
三、混用杀虫剂时的注意事项	(185)
第五节 杀虫剂的轮用与抗性进化	(187)
一、试虫	(188)
二、杀虫剂	(188)
三、方法	(189)
四、结果	(189)
五、分析讨论	(193)
第六节 档案害虫的抗性综合治理方法	(195)
一、档案害虫抗性治理的基础研究	(195)