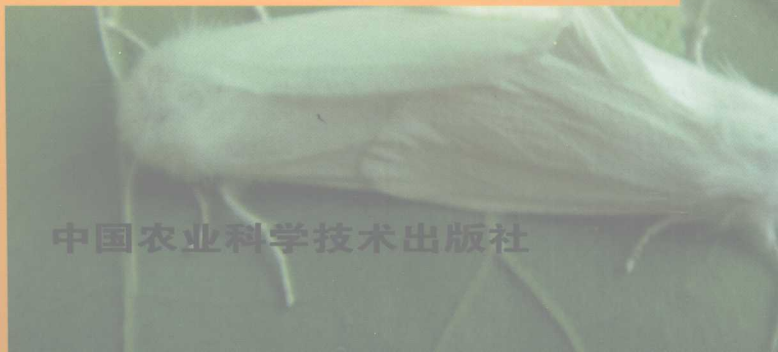
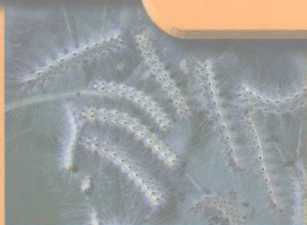


美国白蛾 防治技术

● 陈合志 主编



中国农业科学技术出版社

美国白蛾 防治技术

● 陈合志 主编

中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

美国白蛾防治技术/陈合志主编. —北京: 中国农业科学技术出版社,
2009. 5

ISBN 978 - 7 - 80233 - 888 - 3

I. 美… II. 陈… III. 蛾 - 植物害虫 - 防治 - 美国 IV. S433.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 070898 号

责任编辑 梅 红

责任校对 贾晓红

出 版 者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010)82106630 (编辑室) (010)82109704 (发行部)

(010)82109703 (读者服务部)

传 真 (010)82106636

网 址 <http://www.castp.cn>

经 销 者 新华书店北京发行所

印 刷 者 北京华忠兴业印刷有限公司

开 本 850 mm × 1 168 mm 1/32

印 张 3.25 插 页 12 页

字 数 100 千字

版 次 2009 年 5 月第 1 版 2009 年 5 月第 1 次印刷

定 价 16.00 元

——版权所有·翻印必究——

《美国白蛾防治技术》 编委会

主 任 闻志宽
副 主 任 张朝东
主 编 陈合志
副 主 编 魏东晨

编委成员 (以姓氏笔画为序)

王 峰	宁久丽	冯 佳
刘奎霞	刘瑞强	齐志利
杨翠荣	李 宁	李国杰
李 莉	张玉芳	张伟国
张彦龙	张振海	陈合志
陈彦华	姚圣忠	袁芳芳
郭双梅	常淑荣	韩艳丽
魏东晨		

序

随着经济全球化进程的加快，我国的国际贸易和国内交流也不断加强。据统计，目前全世界每年有3亿以上人口有旅行经历，其中每天有200万人出境旅游，每年通过轮船交易货物量50亿吨以上，这些都为世界各地生物的相互交流创造了条件。从目前我国的情况看，进口货物量不断增加，通过木质包装箱等多种比较隐蔽的形式传入林业有害生物的风险也在不断加大。新中国成立以来，先后有松材线虫病、美国白蛾、松突圆蚧、日本松干蚧、湿地松粉蚧、双钩异翅长蠹、红脂大小蠹、松针褐斑病、杨树花叶病毒病、椰心叶甲、刺桐姬小蜂、桉树枝瘿姬小蜂等重要的林业有害生物传入我国。在我国严重发生的几种危险性林业有害生物中，外来有害生物达到了半数以上，其中20世纪70年代末在辽宁省丹东市首次发现美国白蛾后，疫情不断扩散，暴发时几乎食光所有绿色植物叶片，给农林业生产和园林绿化带来巨大的损失。有害生物防范工作任务重道远。

当前，美国白蛾防治已取得了初步成效，在防治过程中有许多宝贵经验，需要我们进行认真地总结，其目的，首先是提炼好的、有用的经验和技術，特别是利用生物防治、无公害防治技术可持续控制灾害的经验和技術；再者是通过总结美国白蛾防治技术和管理经验，可进一步做好其他林业有害生物，特别是外来有害生物的防



控。《美国白蛾防治技术》一书的出版，正符合这个需求，是很及时而必要的。

《美国白蛾防治技术》一书的编者多是多年从事林业有害生物防治工作生产一线的工程技术人员，拥有丰富的实践经验和较高的理论水平。书中不仅深入浅出地介绍了美国白蛾发生危害特性以及我国防治美国白蛾的历程，而且根据一线防治经历，较系统总结了有关美国白蛾的监测、检疫和防治技术，具有很强的可操作性，对指导平原地区有害生物的防治工作乃至各类林地的防治都有着很好的借鉴作用。

在本书出版发行之际，我乐意为之作序，并将此书介绍给广大读者。

国家林业局造林绿化管理司 吴 坚

2009年3月

前 言

美国白蛾是一种世界性检疫有害生物，是我国两种极度危险性林业有害生物之一。美国白蛾具有食性杂、适应性强、繁育量大、暴发性强、危害严重、传播蔓延速度快等特点。1979 年传入我国辽宁省后，经过近 30 年的扩散，已蔓延到陕西、河北、北京、天津、山东、上海和河南等 7 个省（市）。

近年来，美国白蛾传播速度较最初传入时加快，且危害程度加重。目前，在一些地区已造成了较大危害，对当地生态安全构成了威胁，并影响到了群众生活。国家对美国白蛾的防治非常重视，各地政府也投入了大量资金用于防治，各级林业部门也采取了综合措施进行了积极防治。由于美国白蛾发生点主要在村庄和居民区，群众对美国白蛾发生危害特点的识别和防治技术的掌握是防好美国白蛾的关键。为了提高美国白蛾防治水平，普及美国白蛾防治技术，我们组织人员编写了《美国白蛾防治技术》一书，供各地森林病虫害防治技术人员和群众参考。

本书由河北省廊坊市森林病虫害防治站组织编写，由于水平有限，加之编写仓促，错误之处在所难免，请读者批评指正。

编者

2009 年 1 月



目 录

第一章 美国白蛾发生及防治情况	(1)
一、发生情况	(1)
二、防治情况	(4)
第二章 美国白蛾发生危害特点与生物学特征	(9)
一、发生危害特点	(9)
二、识别特征	(10)
三、生物学特性	(11)
第三章 美国白蛾防治技术与策略	(13)
一、防治技术	(13)
二、防治策略	(20)
第四章 美国白蛾监测预报	(23)
一、监测调查地点和时间	(23)
二、监测调查方法	(23)
三、系统调查和预测预报	(27)
第五章 美国白蛾的检疫与检验	(28)
一、检疫	(28)
二、检疫处理	(29)
三、检验方法	(30)
第六章 美国白蛾天敌及其利用	(32)
一、国外美国白蛾天敌及其利用	(33)
二、国外对美国白蛾天敌研究与利用情况	(39)
三、我国美国白蛾天敌及其利用	(44)



第七章 周氏啮小蜂繁殖及释放技术	(61)
一、周氏啮小蜂的形态特征和生物学特性	(61)
二、周氏啮小蜂人工繁育技术	(63)
三、周氏啮小蜂的林间放蜂技术	(66)
第八章 美国白蛾防治案例	(68)
一、三河市以政府为主导, 依法联防联治	(68)
二、香河县突出部门职能作用, 组织有效防治	(71)
三、文安县以政府为主导, 强力推动各项防治工作	(75)
四、广阳区的限期除治做法推动疫情防控	(79)
五、永清县实施多措并举的综合防治	(81)
六、大厂县发挥基层力量, 开展群防群治	(85)
附表 美国白蛾生活史	(88)
附图 美国白蛾越冬代成虫羽化图	(89)
美国白蛾第一代成虫羽化图	(90)
美国白蛾第二代成虫羽化图	(91)
美国白蛾防治工作月历	(92)
参考文献	(93)

第一章

美国白蛾发生及防治情况

一、发生情况

(一) 世界范围内的美国白蛾传播

美国白蛾属于昆虫纲鳞翅目灯蛾科白蛾属昆虫，是一种以危害绿色植物为主的国际性检疫害虫，也称秋幕毛虫或网幕毛虫。美国白蛾适生范围广，繁殖力强，传播途径多，蔓延快，暴发性强，危害性大，除治难度大。每年5月前后，它的幼虫开始吐丝结网，吞噬叶片，可以把整棵树的叶子吃光，造成部分枝条甚至整株死亡。它直接为害的森林植物和农作物达300多种。美国白蛾原产于北美洲，于二战期间随军用物资运输从美国传播到欧洲，1940年美国白蛾在欧洲首先发现于匈牙利首都布达佩斯附近的一个岛屿，1945年从美国传入日本，同样的情况，1958年美国白蛾从美洲传入南朝鲜，1961年侵入到朝鲜。1979年在我国辽宁省丹东市首次发现。目前在美洲、欧洲、亚洲的22个国家均有分布，其中包括美洲4个国家，亚洲7个国家，欧洲的11个国家。

(二) 我国境内的美国白蛾传播

美国白蛾的适应性强，分布广泛，在美洲原产地分布于北纬 $19^{\circ} \sim 55^{\circ}$ 的大部分区域。而我国最南端的海口市北纬 20° ，最北端的大兴安岭北纬 56° ，从原分布纬度上分析，我国全国范围内均是美国白蛾适生区，具备发生、危害的基本条件。我国于1979年在辽宁省丹东市首次发现后，1981年、1984年分别在山东省榕城、



陕西省咸阳市武功县先后发现,并造成局部灾害,1989年进入河北省山海关,1993年在天津市、1994年在上海市发现,1998年后传入安徽省芜湖市。2003年9月,在北京市平谷区金海湖地区首次监测到美国白蛾。2008年9月在河南省濮阳市发现美国白蛾。目前,美国白蛾已在我国陕西、辽宁、河北、北京、天津、山东、上海和河南等8个省(市)发生,涉及116个县(市、区),其中北京市9个、天津市12个、河北省37个、辽宁省41个、山东省26个、陕西省1个,并在部分地区造成严重危害。2002~2007年美国白蛾在我国发生面积增长趋势明显加快,分别为75万亩、152.39万亩、175.5万亩、201万亩、210万亩、416万亩,2002~2007年的5年时间内发生面积增长5.5倍,其中2003年、2007年为增长最快的两个年份,主要原因是2003年春季的一场“非典”,影响了当年各地美国白蛾监测与防治,北京周边地区疫情强烈反弹,虫口密度大幅度上升,新疫点大量出现;2006年因为气候条件,以及虫口基数的积累,美国白蛾在发生区均暴发,导致2007年发生面积急剧上升。1979~2003年,美国白蛾扩散蔓延较为平缓,只在个别地区暴发成灾,2003年以后发展较为迅速,在天津、河北、山东等省(市)的许多县(市、区)暴发成灾。

(三) 美国白蛾的传播路径和途径

美国白蛾的自然传播速度较慢,根据美国白蛾自20世纪40年代以来的扩散情况看,无论是国与国之间,还是一个国内地区与地区之间的传播主要是通过包装材料、苗木等借助交通工具远距离传播的。1940年美国白蛾在欧洲首先发现于匈牙利首都布达佩斯附近的一个岛屿,那里存放着从美国输入的军需品,美国白蛾借助包装箱搭乘飞机越洋过海,从原产地来到了几万公里外的欧洲。1952年10月日本与驻日美国军队签订植物检疫协议前,日本已留驻了的联合国军队进口物质,正是在这期间美国白蛾传入日本。1984年我国陕西省武功县发现美国白蛾,究其源头是



该县境内的一家军工厂为朝鲜修理飞机发动机，美国白蛾就是随进口的飞机零件传入，后来又在该厂进口的朝鲜发动机零件的包装箱内发现了美国白蛾的幼虫、蛹、虫翅等。1981年由于渔民从辽宁捎带木材到山东，美国白蛾被带入山东榕城，并很快在山东半岛蔓延。这是美国白蛾首次经国外传入我国辽宁省后开始向外省远距离扩散的开始。

根据传播来源分析，欧亚大陆的美国白蛾可分为三支。第一支是1940年由北美洲传入匈牙利，逐渐蔓延到欧洲各国；第二支是1945年由北美洲传入日本；第三支是1958年由美洲传入当时的南朝鲜，后进一步蔓延至朝鲜和我国。

从我国来看，美国白蛾经朝鲜先后侵入我国辽宁省和陕西省，可分为2支。进入陕西省的一支美国白蛾，因为诸多因素没有进一步向周围省、市扩散，目前已得到了有效的控制；进入辽宁省的一支美国白蛾在1979~2008年的30年时间内先后从辽宁省蔓延到山东、河北、天津、上海、安徽、北京和河南7个省、市，并在山东、河北、天津、北京等省、市辖区内的县（区）之间大量扩散。

（四）美国白蛾的危害与原因

美国白蛾除在美国、加拿大等少数原产地国家危害轻微外，在其他亚洲和欧洲国家都造成了极大危害，被列为世界性检疫害虫。如1945年美国白蛾传入日本后，给日本的蚕桑业造成严重危害。近年来，由于全球气候异常等原因，2006年美国白蛾在美国、欧洲、朝鲜、日本、格鲁吉亚、伊朗等出现全球性暴发，并造成了较大的危害。我国分别于1984年、1996年、2004年连续3次在国内检疫对象确定中将之列为国内外森林植物检疫对象，2006年美国白蛾与松材线虫被国家林业局确定为两种极度危险性林业有害生物。

1984年美国白蛾第一次侵入陕西杨凌的一个飞机修理厂，厂



区近 27hm^2 法桐和杨树树叶全部被吃光，下树的美国白蛾幼虫爬到厂区职工家的天花板、墙角、炉灶、床等地方；1995 年美国白蛾在天津市塘沽区、蓟县、宝坻县暴发，导致约 1.9万 hm^2 的树林变成“光头”；2006 年美国白蛾在河北廊坊大量发生，造成杨树片林、绿色通道林木树叶被吃光吃透；2008 年美国白蛾在山东济南大面积暴发。美国白蛾所到之处，不仅对城市和乡村街道、林网、片林、公园绿地、庭院的树木、园林花卉、农作物等造成严重危害，吃光树叶，树冠光秃，化蛹期下树爬墙入户，影响居民生活。美国白蛾严重发生和危害，不仅对发生地的生态安全构成了较大威胁，还严重破坏城市绿化景观和环境面貌，损害城市和乡村形象。同时，作为一种国际检疫对象，对经贸和旅游产生直接影响。

美国白蛾在北美洲发生、危害均较轻，是一种并不能引起当地农林部门重视的次要害虫，而“当它侵入欧亚大陆以后，成为一种危险的检疫性害虫，主要是由于缺少天敌的制约造成的”（魏建荣，2003）。据 1967 年统计，美洲美国白蛾的天敌种类达 84 种，其中捕食性天敌 34 种，寄生性天敌 50 种；欧洲美国白蛾天敌种类为 85 种，捕食性天敌 46 种，寄生性天敌 39 种；亚洲美国白蛾天敌种类仅为 6 种。尽管从欧、美两洲来看，天敌总种类数相当，但共同的天敌只有 4 种，在美洲对美国白蛾危害起到绝对制约性的天敌在欧洲并不存在。由于没有原产地天敌制约，新侵入地天敌在短时间内对新侵入的寄主制约不足，造成美国白蛾在侵入地的欧亚大陆暴发成灾。

二、防治情况

（一）防治研究

随着美国白蛾的大量发生和蔓延，世界各地对其防治研究越来越重视。近年来的研究主要以美国白蛾生物防治为主，如：病原微



生物、捕食天敌、寄生天敌和性信息素等。

目前,通过研究发现的美国白蛾致病微生物主要有苏云金杆菌、白僵菌、多角体病毒、颗粒体病毒、柞蚕微孢子虫和夜蛾斯氏线虫。其中苏云金杆菌、白僵菌、柞蚕微孢子虫和夜蛾斯氏线虫为美国白蛾非专性寄生微生物,多角体病毒主要有核型多角体(NPV)和质型多角体(CPV)两种。当前在美国白蛾防治中研究最深入、运用最广泛的微生物主要是苏云金杆菌和多角体病毒。调查发现美国白蛾捕食性天敌主要有昆虫、蜘蛛和鸟类,其中昆虫有21科38属41种,捕食性昆虫主要以姬蜂科 Nabidae、蜂科 Pentatomidae、草蛉科 Chrysopidae 和瓢甲科 Coccinellidae 为主;蜘蛛类10科34属39种。寄生性天敌主要有寄生蝇和寄生蜂等10多种,寄生蝇主要有日本丛毛寄蝇、古毒蛾追寄蝇等,寄生蜂主要为姬蜂科和小蜂科的种类,主要有黑瘤姬蜂。性信息素方面主要有加拿大研究的9,12-十八烷二烯,9,12,15-十八烷三烯和3,6-顺-9,10-环氧二十一烷二烯,3种信息素的运用比例为5:6:13。目前,日本已生产出美国白蛾性信息素诱芯,并成功运用于测报。

我国也进行了这方面的大量深入的研究,调查了我国境内美国白蛾捕食天敌主要有草蛉、瓢虫和蜘蛛等,寄生性天敌主要有卵期的赤眼蜂、蛹期的姬蜂、小蜂、茧蜂和寄蝇等25种。1985年杨忠岐等在陕西省发现了寄生率较高的新种——周氏啮小蜂。目前运用防治上的主要有周氏啮小蜂、核角体病毒。

(二) 我国防治情况

自从1979年美国白蛾传入辽宁省,我国针对美国白蛾的这场“围歼战”、“人虫战”就拉开了序幕,到目前已持续了30年。经历了发生初期的“不登报,不上广播和电视”阶段和近期的各种媒体大量宣传报道阶段。目前,以防治美国白蛾为主的“人虫之战”已进入了广大公众视线。



1. 早期美国白蛾传入时的防治

1979年,美国白蛾从朝鲜入侵丹东市后,林业部组织有关专家于1980年到丹东市开展了病毒、杀虫剂等多项措施防治,目的是将美国白蛾堵在辽宁省,就地根除,防止向外扩散。但由于当时对美国白蛾的危害性和防治的重要性认识不足,没有足够资金投入防治中,因此防治只能以试验性的工作结束。1981年国务院办公厅转发了农业部、林业部关于加强对美国白蛾检疫和防治工作报告的通知。1984年美国白蛾侵入陕西省武功县一个机场,当年国务院和中央军委非常重视,共同下发了《关于迅速扑灭陕西境内美国白蛾的紧急通知》。当时陕西采取飞机喷洒化学农药杀虫的应急措施,但喷药时大量虫子已经下树,除虫效果并不显著。

2. 中期美国白蛾防治

1998年,美国白蛾从辽宁扩散到山东、河北、天津等省、市,防治形势已十分严峻。为了有效遏制美国白蛾扩张蔓延,保护绿化成果,维护生态安全,国家林业局于1998年启动了美国白蛾国家级治理工程。工程范围覆盖北京、天津、河北3省(市)的67个县(区),工程治理取得明显成效。截至2002年,防治总面积达17.43万 hm^2 (次),根除了3个新发生县和93个乡镇疫点,发生面积由2.65万 hm^2 压缩到1.46万 hm^2 ,发生区距北京的直线距离至少后退了10 km^2 。陕西省经过13年的努力,已将疫情压缩到极小范围;山东省采取以生物防治为主的综合防治技术,遏制了美国白蛾的扩散蔓延势头;辽宁、河北、天津等地采取人工、物理、生物、药剂等综合防治技术,有效地控制了美国白蛾的扩散蔓延速度和危害程度。

3. 近期美国白蛾防治

经过治理工程,美国白蛾扩散速度得到了有效控制,但由于种种原因,2003年美国白蛾在北京周边地区再度暴发,国家林业局在过去工作的基础上加大防治力度,牵头组织制定了美国白蛾防治方案,召开了防治方案专家论证会;专门成立了北京、天津、河



北、辽宁4省（市）美国白蛾联防联控工作协调组，定期组织召开工作协调会；建立了疫情报告、信息通报、同步防治、定期检查、工作奖惩等多项制度。美国白蛾发生的各省（市）成立了防治指挥部，建立了防控工作责任制，层层签订责任状，将除治工作任务分解落实到基层单位和林权所有者。

2006年3月，国务院办公厅下发了《关于进一步加强美国白蛾防治工作的通知》，这是新中国成立以来少有的一次为一个害虫以国务院的名义下发通知。这次通知的下发主要是为了遏制美国白蛾疫情严重发生和扩散蔓延的势头，确保“绿色奥运”的顺利召开和首都及周边地区生态安全。通过从防治技术方面提出了“预防为主，科学防控，依法治理”的防治方针，及“突出重点、分区治理、属地负责、联防联控”的防治原则，2003~2008年，国家每年投入大量防治资金，用于美国白蛾防治，并把美国白蛾发生区以北京为中心划分为核心防控区、重点防控区和外围防控区等三个防治区域。核心防控区指北京地区防治范围。重点防控区指北京市外围20km以内的所有区县及交通干道两侧和货物集散地、家畜集中屠宰场、蔬菜水果批发市场周围地区，具体指河北省廊坊市的三河、大厂、香河、固安和广阳等5个县（市、区），后来根据疫情的发展，重点防控区增加了河北省涿州市。外围防控区重点防控区以外的其他发生区域。

近几年，我国美国白蛾各防控区利用人工、化学、生物等措施进行了积极有效的防治，防治手段呈现了多样化，防治技术表现出了更高的水平。由于美国白蛾的发生呈点多、面广的态势，且美国白蛾是一种检疫性林业有害生物，防治工作主要以政府主导为主，采取逐级签订责任状，落实防治责任，联防联控的方式进行。在防治措施上坚持了“一代为主，地面为主”的防治战略，防治中除运用传统的喷药防治手段外，还大量采用飞机防治、天敌（周氏啮小蜂和病毒）防治和人工剪网挖蛹等高新技术和生物防治。2007年、2008年春季美国白蛾核心防控区（北京）和重点防控区（河



北省廊坊、涿州)联合投入 650 万元,收购美国白蛾越冬蛹 1 800 多万头。2008 年,北京市、河北省、天津市、山东省等地使用 R44 直升机、S300 直升机、蜜蜂轻型飞机进行了大面积的飞防,飞防面积达 10.67 万 hm^2 ,同时,释放周氏啮小蜂 150 多亿头,开展了天敌防治。通过各地大规模防治,美国白蛾发生蔓延趋势和危害程度均得到了有效控制。