

检疫除害处理

◎ 姚艳平 张光明 编著



中国农业科学技术出版社

检疫除害处理

◎ 姚艳平 张光明 编著

中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

检疫除害处理/姚艳平, 张光明编著. —北京: 中国农业
科学技术出版社, 2010. 5

ISBN 978 - 7 - 5116 - 0192 - 6

I. ①检… II. ①姚…②张… III. ①防疫 - 研究 IV. ①R18

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 096701 号

责任编辑 张孝安 赵 赞

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)82109708(编辑室) (010)82109704(发行部)
(010)82109703(读者服务部)

传 真 (010)82109700

网 址 <http://www.castp.cn>

经 销 者 新华书店北京发行所

印 刷 者 北京富泰印刷有限责任公司

开 本 850 mm × 1 168 mm 1/32

印 张 8.75

字 数 230 千字

版 次 2010 年 5 月第 1 版 2010 年 5 月第 1 次印刷

定 价 30.00 元

❖ 版权所有 · 翻印必究 ❖

前 言

随着中国加入 WTO 及全球经济一体化，中国与世界的联系越来越紧密。我国社会和经济的发展与全球化经济和世界各国新经济已融合为一个不可分割的整体。加入 WTO 以后，中国所面对的是一个新的经济时期和新的竞争发展环境，这不仅带来新的发展机遇，同时也面临挑战。随着交通运输发达和全球经贸日益发展，国际间经贸交流和人员往来日益频繁，外来有害生物借助于各种交通工具、人类自身活动、动植物及其产品贸易往来等迅速传播、扩散和蔓延，给我国及世界各国带来无法挽救的损失。近年来外来有害生物物种扩散的规模和速度超过以往任何时候，生物入侵给人类造成的危害日益加剧，外来有害生物入侵正日益成为全球性问题。

为了防止植物危险性病、虫、杂草及其他有害生物通过世界经济贸易渠道传入、传出国境，促进我国对外经济贸易的发展，我国制定了一系列进出境动植物检疫法，来保护我国的农、林、牧、渔业生产和人类健康。植物检疫除害处理作为植物检疫的重要组成部分，是确保商品生产、加工、进出口及使用等全过程质量、卫生和安全的重要手段。在防止各种危险性有害生物传入和传出，保证国内外贸易正常进行，植物检疫除害处理正日益成为防止有害生物在全球传播，促进农产品贸易的重要措施。植物检疫除害处理作为一种依法实施的技术行为，不仅在防止有害生物入侵，保护我国生物安全等方面发挥着重要作用，还为各国在 WTO 框架内有关贸易壁垒、促进对外贸易发展、保护本国农产品市场等方面，发挥着不可替代的作用。

本书针对植物检疫过程中所需要采取的各种不同方式的除害处理,以植物检疫由来和重要性为切入点,重点阐述了检疫除害处理的基本概念、基本理论,以及熏蒸处理、热处理、冷处理、辐照处理、微波处理等多种检疫除害处理方法,并结合国际上关于除害处理的最新发展动态和各个国家现在采取的除害处理方式,对植物检疫除害处理做了详细阐述。

近年来,我国各高等院校相继开设了检疫专业,而检疫除害处理是该专业必修课程之一,是完成检疫专业基础知识学习必不可少的专业基础课。检疫除害处理也是生物类、生物安全和植保等专业的重要主干课程之一,在提高学生的基本知识和技能方面发挥着重要的作用。但是,目前的各种专业出版物中缺少同类教材,只有部分教材在内容上有所涉及,以及在相关的条例和法规中有部分内容。本书可作为生物类、检疫、生物安全和植保等专业用教材,也可作为进出境检验检疫人员的检疫除害工作参考用书。

本书在编写过程中,参阅了国内与植物检疫相关的一些书籍和期刊,从互联网上获得了部分资料,并得到了许多朋友和同事的支持、指导和帮助,在此一并表示衷心感谢。由于编者水平和时间所限,难免有失当和疏漏处,恳请读者批评和指正。

编著者

2010年2月

目 录

第一章 植物检疫概论	(1)
第一节 检疫	(1)
一、检疫的概念	(1)
二、检疫的分类	(11)
三、国际动植物检疫现状	(13)
四、我国动植物检疫现状	(29)
五、动植物检疫的目的和意义	(36)
第二节 植物检疫	(38)
一、植物检疫的概念	(38)
二、植物检疫的任务和目的	(45)
三、植物检疫发展史	(46)
四、植物检疫重要性	(54)
五、植物检疫的基本特点	(61)
六、植物检疫法规及其实施	(65)
七、植物检疫的基本环节	(69)
八、植物检疫程序	(71)
第二章 植物检疫除害处理	(75)
第一节 检疫处理	(75)
一、检疫处理的概念	(75)
二、检疫处理的原则	(76)
三、检疫处理的措施	(79)

第二节 植物检疫处理	(81)
一、植物检疫处理的概念	(81)
二、植物检疫处理的法学地位	(81)
三、植物检疫处理的原则和条件	(82)
四、植物检疫处理的目的和组成	(83)
五、植物检疫处理的措施	(83)
第三节 植物检疫除害处理	(84)
一、植物检疫除害处理的概念	(84)
二、植物检疫除害处理的原则	(86)
三、植物检疫除害处理的方法	(87)
四、植物检疫除害处理和一般的植物病虫害防治 的区别	(89)
五、植物检疫除害处理发展的基本要求	(90)
六、植物检疫除害处理的发展趋向	(94)
七、检疫除害处理单位应具备的条件	(95)
八、植物检疫除害处理单位及其监管小组的 工作职责	(95)
九、企业检疫除害处理时的安全员工作职责	(96)
第三章 化学除害处理方法	(98)
第一节 熏蒸处理	(98)
一、熏蒸处理概述	(98)
二、常用熏蒸剂	(119)
三、熏蒸处理所需设施和仪器设备	(147)
四、熏蒸处理操作规程	(165)
五、熏蒸处理安全操作	(177)
六、熏蒸安全防护和急救措施	(180)
第二节 农药常规除害处理	(187)
一、农药常规除害处理概述	(187)

二、农药常规除害处理的应用	(188)
三、除害处理中的常用药品	(190)
第三节 运输工具的化学除害处理	(192)
一、运输工具和集装箱检疫处理的必要性	(192)
二、口岸对运输工具的检疫和处理	(193)
三、运输工具和集装箱的检疫处理	(193)
四、飞机除虫	(195)
第四章 物理除害处理方法	(202)
第一节 热处理	(203)
一、热处理概念及特点	(203)
二、热处理分类	(204)
三、热处理原理、设施及其应用	(205)
四、水果蔬菜和繁殖材料热处理操作规程	(215)
第二节 低温处理	(216)
一、低温处理概念及特点	(216)
二、低温处理原理和设施	(217)
三、各种类型的冷处理场所应具备的条件	(220)
四、水果蔬菜低温处理操作规程	(224)
第三节 辐照处理	(224)
一、辐照处理概述	(224)
二、辐照处理的相关概念	(225)
三、辐照处理的产生与发展	(227)
四、辐照处理的杀虫机理	(229)
五、辐照处理的应用	(230)
六、《辐照用作植物检疫措施的准则》	(232)
七、水果蔬菜辐照处理操作规程	(235)
第四节 微波处理	(236)
一、微波处理的概念与原理	(236)

二、微波处理方法和处理效果	(238)
第五节 其他物理除害处理方法	(239)
一、高频处理	(239)
二、气调处理	(240)
三、高低压处理	(242)
四、综合处理	(242)
第五章 植物病毒的脱除处理技术	(243)
一、热处理脱病毒	(243)
二、茎尖培养脱病毒	(245)
三、微芽嫁接脱病毒	(247)
四、化学处理脱病毒	(248)
五、其他脱病毒方法	(248)
第六章 进境原木和木质包装材料的检疫处理	(249)
第一节 进境原木的检疫处理	(249)
一、中国政府对进口原木的检疫要求	(250)
二、进境原木的检疫除害处理方法	(252)
第二节 木质包装材料的检疫处理	(253)
一、对木质包装材料进行除害处理的必要性	(253)
二、对木质包装材料进出口的相关规定	(253)
三、木质包装材料检疫处理的国际标准	(257)
四、出境货物木质包装热处理操作规程	(262)
参考文献	(264)

第一章 植物检疫概论

第一节 检疫

一、检疫的概念

1. 检疫的由来

检疫 (Quarantine), 指按照有关观察研究, 或进一步检查或检测的, 依据动植物检疫法规对动植物的官方限制。

检疫 “Quarantine” 一词来源于拉丁文 “Quarantum”, 其本意是 “四十天 (40day)” 的意思, 最初是在国际港口对旅客执行卫生检查的一种措施, 用在对人的带病防疫上。早在 14 世纪, 欧洲先后有黑死病 (肺鼠疫)、霍乱、黄热病、疟疾等疫病流行。当时, 一场非常大的鼠疫四处蔓延, 到处都在流行, 席卷了整个欧洲。欧洲近 2 000 万人口因患鼠疫而死掉了。感染了鼠疫的病人先是淋巴结溃烂, 接着引起肺部病变, 到后期由于缺氧, 整个皮肤变黑, 到死的时候, 整个人是黑的。因此, 此病又称黑死病。黑死病流行非常广泛, 在欧洲的一些港口城市, 为防止疫病的传染和侵入, 对远洋进口的来往船只采取了严厉的限制措施。最早是在 1377 年的拉古萨共和国 (位于现在的克罗地亚) 颁布了对海员的管理规则, 规定来自疫区的人员必须在海港以外一定距离的小岛上停留 30d, 然后才能进港。后来意大利的威尼斯港, 为防止这些可怕疾病传染给本国人民, 曾规定, 凡外来入境人员在到达港口前必须在海上停泊 40d, 或在入境港口等地隔离 40d, 需同陆地断绝一切往来, 以便观察船员是否带有传染病。经观察证明未带

有当时流行的危险性传染病（如肺鼠疫、霍乱、疟疾）等后，才允许登陆入境。这种措施对当时在人群中流行的危险性疫病的控制，如防止黑死病的传播，起了重要作用。由此由拉丁语“40”“Quarantum”一词演化来的 Quarantine 就成为隔离 40d 的专有名词，并演绎为现在英语“检疫”的代名词。

2003 年春季，在广东、香港和北京等地发生了非典型肺炎（SARS），中国政府和世界卫生组织（WHO）为防止 SARS 传染采取隔离和检疫措施，对从疫区来的人要实施强制隔离观察 14d 的做法，也是检疫措施的具体实施。2009 年在美国、墨西哥等国家发生甲型 H1N1 流感后，中国政府对从疫区来的人实施强制隔离观察 7d 的措施，也是检疫措施的实施和体现，目的是为了防疫区来的感病人群将甲型 H1N1 流感疫情在我国传播开来。

随着科学技术不断发展，人类从预防医学的上述做法得到启发，“检疫”两字的内涵和应用范围也就逐渐扩大，拓展用于对动物传染病、寄生虫病和植物危险性有害生物的检疫。不少国家陆续采用了这种规定，将原本是针对人而采取的卫生检疫手段，用于兽医预防动物危险性传染病的传播，称为“动物检疫（Animal quarantine）”。自从世界卫生组织（WHO）和世界贸易组织（WTO）提出用 Sanitary 和 Phytosanitary 以来，Phytosanitary 就成为植物检疫的又一个新名词，phyto 是希腊文“植物”的词头，phyto + sarutary 的直译，就是“植物卫生”，在专业中，人们称之为“植物检疫”，是植物检疫领域的拓展和检疫含义的深化。

人类在社会实践中逐渐认识到防止外来的动植物有害生物传播和蔓延也可采取检疫的措施来达到目的。因此，也就有了动植物检疫。对进出口动植物采用检疫制度，其目的是对进出口动植物及其产品，包括包装材料、运输工具等实施检疫和管制，以防止危害动植物的病菌、害虫、杂草、种子及其他有害生物由国外传入或由国内传出，以保护本国的农、林、牧渔业生产的安全和

人民的健康，也是为了扩大出口贸易和履行国际间的义务。

动植物检疫最初是单纯的隔离检疫，后来人类的认识不断提高，认识到在人类活动越来越频繁，地区间贸易越来越多的情况下，有害生物已不单单可以通过植物或动物进行传播，动植物产品、运输工具和其他物品也可以是有害生物传播的媒介，单纯的隔离检疫已不能全面防止外来有害生物的传播和蔓延。动植物检疫才逐渐演变成现在的模式，并且随着现代化生活和贸易的不断发展和扩大，检疫内容和形式也在不断地完善和扩展。现行的动植物检疫就是通过对进出境货物、运输工具、邮寄物、人员携带物实施检疫，防止外来有害生物传入，保护农、林、牧、渔业生产和人体健康，促进对外经济贸易的发展。

2. 有害生物及应检疫的有害生物

有害生物 (Pest) 泛指危害或可能危害动植物及其产品的任何有生命的有机体 (IPPC)。该定义最早出现在美国的《联邦植物有害生物法》中。过去，关于 Pest 一词的使用在国内外十分混乱。有的与 IPPC 的定义相近，有的侧重于病虫害，也有专指有害的昆虫。在我国习惯翻译为害虫，但在本书中应泛指病虫草鼠等所有的有害生物。根据植物检疫措施国际标准 (ISPM)，有害生物指任何对植物或植物产品有害的植物、动物或病原体的种、株 (品) 系或生物型。按照《国际植保公约》和“植物检疫措施国际标准 (ISPM)” 2001 年颁布的术语，根据有害生物的发生分布情况、它的危害性和经济重要性、在植物检疫中的重要性以及其他特殊需要的不同，有害生物包括“限定的有害生物”和“非限定的有害生物”两类。在限定的有害生物中，又进一步区分为“检疫性有害生物”和“限定的非检疫性有害生物”两种。

非限定 (限制) 的有害生物 (Non-Regulated Pest, NRP)，亦就是已广泛发生或普遍分布的有害生物，有些是日常生活中常

见的，它们在植物检疫中没有特殊的重要性。有些危害性很大，但是各国都有发生，且大多为气流传播，一旦有少量发现，一般也不必采取检疫措施来处理，如果数量较多，也可进行除害处理，因此可称谓“一般的有害生物”或非检疫的有害生物。

限定的有害生物或限制的有害生物（Regulated Pest, RP）是指在一个国家或地区未发生或虽然有发生但、且正在进行官方防治的、有潜在经济重要性的有害生物，亦即由国家法律、法规规定的、须对其采取限制措施的有害生物，也有人称之为“潜在的危险性有害生物”。包括检疫性有害生物和限定的非检疫性有害生物。

检疫性有害生物（Quarantine Pest, QP）是指对受其威胁的地区具有潜在经济重要性，但尚未在该地区发生，或虽已发生但分布未广并正由官方进行官方控制的有害生物。

限定的非检疫性有害生物（或限制的非检疫性有害生物 Regulated non-quarantine Pest, RNQP），虽为非检疫性有害生物，但其在用来种植的植物中的存在将对这些植物的使用产生不可接受的经济影响，因此进口方给予限定的有害生物。是一种在进口国虽有广泛分布，但存在于进境的种植材料上，并将对其原有用途将造成不可接受的损害的非检疫性有害生物，因而进口方的法律、法规可以规定对其采取检疫措施。

限定物是任何能藏带和传播有害生物的需检疫的植物、植物产品、仓储地、包装材料、运输工具、集装箱、土壤或任何其他生物、物品或材料，特别是在涉及国际运输的情况下。检疫对象指其流传地区受到限制、可对植物或植物生产造成重大损失的害虫、未经试验的植物病原体或杂草。在植物检疫中，植物是指栽培植物、野生植物及其种子、种苗及其他繁殖材料等。植物产品是指来源于植物未经加工或者虽经加工但仍有可能传播病虫害的产品，如粮食、豆、棉花、油、麻、烟草、籽仁、干果、鲜果、

蔬菜、生药材、木材、饲料等。

在我国广泛使用的是术语是“检疫对象”，但实际上有害生物与检疫对象二者有所不同。对进境检疫来说，“检疫对象”不仅限于检疫性有害生物，有时还包括应检疫的其他货物，在实际检疫中还应包括双边协议、协定及合同等规定的其他有害生物，有时甚至还包括一般的有害生物；对出境检疫来说，检疫对象可能是国内已发生的一些有害生物，而这些有害生物可能是进口国所关心的。因此，为便于交流，也与世界性检疫术语保持一致，将过去我国常用的“检疫对象”谓之“限定的有害生物”更为确切。

3. 检疫性有害生物的确立

(1) 检疫性有害生物的定义 联合国粮农组织 (Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO), 于 1996 年正式批准了“植物检疫措施国际标准”第二号《有害生物风险分析准则》(International Standards for Phytosanitary Measures Pub. No. 2, 简称 ISPM No. 2)。1997 年 FAO 修订了《国际植物保护公约》(International Plant Protection Convention, IPPC), 该修订文本对有关的概念和范畴重新进行了划分。将有害生物 (Pest) 分成“限制的有害生物” (Regulated Pest, RP) 和非限制的有害生物 (Non-regulated Pest, NRP), 进而又将“限制的有害生物”分成“检疫性有害生物” (Quarantine Pest, QP) 和“限制的非检疫性有害生物” (Regulated Non-quarantine Pest, RNQP)。

检疫性有害生物是指对受其威胁的地区具有潜在经济重要性、但尚未在该地区发生, 或虽已发生但分布不广并进行官方防治的有害生物。检疫性有害生物作为一个国家或地区政府正在积极控制的、在本国或本地区尚未发生、或虽有发生但仅局部分布、只通过人为途径传播且潜在重大经济危害性的有害生物, 包括病原生物、害虫、害螨、软体动物和杂草等。限制的非检疫性

有害生物是指虽为非检疫性有害生物，但其在用来种植的植物上存在，危及这些植物的预期用途而产生不可接受的经济影响，因而在进口国领土内进行控制的有害生物。

(2) 检疫性有害生物确定的目的和依据 为防止植物危险性病、虫、杂草以及其他有害生物传入、传出国境，保护农、林、牧、渔业生产和人体健康，促进对外经济贸易的发展，这也就是我国制定进出境动植物检疫法的宗旨。

首先，根据 WTO 实施卫生与植物卫生措施协定（Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures, SPS）来确定检疫性有害生物。SPS 规定卫生与植物卫生措施用于下列目的：①保护成员领土内的动物或植物的生命或健康免受虫害、病害、带病有机体或致病有机体的传入、定居或传播所产生的风险；②保护成员领土内的人类的生命或健康免受动物、植物或动植物产品携带的病害，或虫害的传入、定居或传播所产生的风险；③防止或控制成员领土内因虫害的传入、定居或传播所产生的其他损害。

其次，也可以根据两国政府之间签署的双边植物检疫协议来确定检疫性有害生物。

同时，还可根据本国制定的法律法规来确定检疫性有害生物。1992 年 4 月 1 日起施行的《中华人民共和国动植物检疫法》第五条规定“禁止进境物和有害生物名录由国务院农业行政主管部门制定并公布”。

(3) 检疫性有害生物确定的方法

①有害生物风险分析（Pest Risk Analysis, PRA）：有害生物风险是指有害生物传入并具有潜在的经济影响的可能性。一般来说，有害生物风险分析 PRA 可以分成三部分，其中有害生物风险评估是关于某一有害生物进入一个国家定殖并造成经济损失的可能性（概率）；有害生物风险管理是关于可以用来采取的措施

施，以减少这种可能性达到可接受水平。风险评估主要是传入可能性的评估和经济影响评估，传入可能性又包括进入可能性和定殖可能性评估。

②确定检疫性有害生物时的考虑因素：确定检疫性有害生物时要考虑的因素包括了三方面：有害生物的分类地位及在国内外发生、分布、危害和控制情况，具有定殖和扩散的可能性，以及具有不可接受的经济影响（包括环境影响）的可能性。

（4）我国已公布的检疫性有害生物名录 1992年10月1日起农业部制定了《中华人民共和国进境植物检疫危险性病、虫、杂草名录》、《中华人民共和国进境植物检疫禁止进境物名录》。1997年原国家动植物检疫局又依据《动植物检疫法》和《动植物检疫法实施条例》，在曾经提出的《国内尚未分布或分布未广的危险性病、虫、杂草名录》基础上，依照FAO制定的有害生物风险分析（PRA）原则和世界植物有害生物疫情现状，以及目前我国口岸检疫工作实际情况，制定了《中华人民共和国进境植物检疫潜在危险性病、虫、杂草（三类有害生物）名录（试行）》。三类有害生物为《进境植物检疫危险性病、虫、杂草名录（一类、二类）》之外的检疫性有害生物，是对一类、二类病、虫、杂草的补充。

4. 外来有害生物的入侵

（1）外来有害生物入侵的类型 外来有害生物入侵是指物种从自然分布区通过有意或无意的人类活动引入新生态环境，在自然或半自然生态系统中形成自我再生能力，并给当地的生态系统、景观及人类健康造成明显的损害或威胁的现象。它威胁本地的生物多样性，引起物种的消失和灭绝，破坏生态系统功能。外来有害生物入侵的主要原因是人们为了追逐经济利益，不当引进外来物种造成的。

按照物种的不同可分为三种：①动物入侵：主要是指有害昆

虫、寄生虫、原生动物和水生动物等；②植物入侵：主要是指杂草的入侵以及引进花卉的杂草化；③微生物入侵：主要是病毒、细菌和真菌等。

(2) 外来有害生物入侵的途径 外来有害生物可通过引进种子、苗木等繁殖料以及进口农产品中携带有外来生物；通过国际贸易包装货物的材料传播有害生物，这些包装材料可能是农作物的秸秆或木材，其中常常带有潜伏的病菌、虫卵或休眠状态的甚至活的害虫；依附在现代交通工具如轮船、火车及飞机上做远距离传播；通过鸟类或昆虫做远距离传带，或者由高空气流或水流传到较远的地区。

这些外来有害生物都是翻山越岭、远涉重洋的“生物移民”，它们来到异国他乡后，由于失去了天敌的制衡，获得了广阔的生存空间，迅速生长，占据了湖泊、陆地，造成“土著生物”纷纷凋零甚至灭绝。生物入侵不仅能引起物种的消失与灭绝，还会瓦解生态系统的功能。

(3) 外来有害生物入侵的基本状况及其造成的危害 随着交通运输的发达和全球经贸的日益发展，国际间的经贸交流和人员往来日益频繁，外来物种扩散的规模和速度超过以往，生物入侵给人类造成的危害日益加剧，外来有害生物入侵正日益成为全球性问题。据国际自然保护联盟 2003 年研究报告称，目前，外来入侵物种给各国造成的经济损失每年超过 4 000 亿美元。国际自然保护联盟还指出，外来生物入侵是导致原生物种衰竭、生物多样性减少的重要原因。

19 世纪中期，从俄国侵入北美的白松锈病，几乎毁灭了美国全部的白松。20 世纪 70 年代，为平息境外传入的“猪霍乱”，荷兰销毁了全国 2/3 的存栏生猪。澳大利亚原本没有兔子，1859 年，英国人托马斯·奥斯汀引进了 24 只兔子，为打猎而放养了 13 只，在这个没有天敌的国度里，它们至今已繁衍了 6 亿多只