

# 植物检疫 原理与技术

PRINCIPLE AND TECHNOLOGY OF PLANT QUARANTINE

主 编 ◆ 沈健英



上海交通大学出版社  
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

PRINCIPLE AND TECHNOLOGY OF PLANT QUARANTINE

# 植物检疫原理与技术

沈健英 主 编

上海交通大学出版社

## 内 容 提 要

植物检疫作为农产品贸易中不可缺少的必要手段,在保障国家经济健康发展中起着重要作用。本书在系统总结和全面吸收了近年来有关植物检疫学领域的教学、科研和实践成果的基础上编写而成,全书共分十章,系统阐述了植物检疫的基本原理、技术、处理方式,进出境与国内农林植物检疫的特点以及主要危险性有害生物(病原生物、害虫和害草)的特征、检验技术与检疫措施。全书内容新颖实用,案例丰富,可读性强。

本书可作为综合性大学和农林院校相关专业的教材,也可以作为植物检疫工作者或其他相关专业人员的学习参考用书。

### 图书在版编目(CIP)数据

植物检疫原理与技术/沈健英主编. —上海:上海交通大学出版社,2011

ISBN 978-7-313-07714-1

I. 植... II. 沈... III. 植物检疫 IV. S41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 183499 号

### 植物检疫原理与技术

沈健英 主编

上海交通大学出版社出版发行

(上海市番禺路 951 号 邮政编码 200030)

电话:64071208 出版人:韩建民

上海华业装潢印刷有限公司 印刷 全国新华书店经销

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:23.75 插页:2 字数:589 千字

2011 年 10 月第 1 版 2011 年 10 月第 1 次印刷

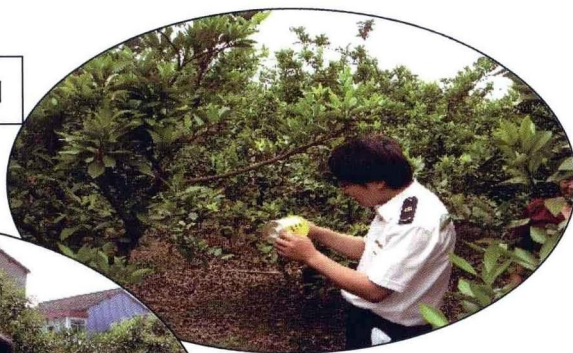
ISBN 978-7-313-07714-1/S 定价:50.00 元

---

版权所有 侵权必究

告读者:如发现本书有质量问题请与印刷厂质量科联系  
联系电话:021-63812710

检疫性实蝇监测



检疫性舞毒蛾监测



花卉种植基地检疫监管



法国玫瑰隔离检疫监管



松木企业监管







罗汉松现场检疫



农产品贸易市场检疫



咨询答疑，快捷有效地帮助  
进口国解决检疫问题



植物有害生物鉴定



对发现携带检疫性有害生物的  
花卉进行焚烧深埋处理



# 《植物检疫原理与技术》

## 编委会

### 主 编

沈健英(上海交通大学)

### 副 主 编

周国梁(上海出入境检验检疫局)

孙 红(上海出入境检验检疫局)

郑培忠(上海交通大学)

### 参 编

(按姓氏笔画排序)

韦国余(上海市农业技术推广与服务中心)

朱雅君(上海出入境检验检疫局)

吴广超(上海市林业总站)

吴 骏(上海对外贸易学院)

沈秋光(上海市农产品质量安全检测中心)

杨翠云(上海出入境检验检疫局)

易建平(上海出入境检验检疫局)

戚龙君(上海出入境检验检疫局)

潘士华(上海市林业总站)

### 主 审

曹林奎(上海交通大学)

# 前言

随着国际经济全球化进程,尤其是加入 WTO 以来,我国的国际、国内贸易有了迅猛的发展,农产品贸易无论在种类、数量、范围方面都与日俱增,这也就大大增加了危险性有害生物人为传入的可能性。植物检疫作为预防性植物保护措施已被世界各国政府重视和采用,其岗位已遍及边防海关、交通运输以及农林商业等各条战线,它在维护国家利益,确保经济安全、生态环境和人民生命健康,促进国际贸易和农林业发展等方面的作用与地位更加突出。植物检疫已成为农产品贸易管理的一个重要组成部分。“植物检疫原理与技术”作为一门大学专业课程,今后在高等农业院校植物检疫的教学、科研以及促进我国植物检疫事业的发展中将发挥重要作用。

本书在参考国内外大量资料的基础上,根据编著者长期的教学、科研以及植物检疫一线工作的实践经验,结合当今世界植物检疫学研究领域的发展前沿,系统阐述了植物检疫的基本原理、技术、处理及其应用,包括植物检疫的法律法规、检验检疫技术,出入境及国内农林植物检疫,以及主要危险性病原物、害虫及害草的特征、分布、传播途径及其检疫措施等内容。本书可供植物检疫学研究领域相关专业本科生、研究生以及现代农业技术培训人员使用,也可供从事以上相关专业的高等农业院校师生、农业科研人员和农村技术人员参考。

本书于 2010 年列入上海交通大学重点教材建设出版计划,经过各位同仁近两年的通力合作,终于完成了编写任务。本书编写分工如下:

# FOREWORD

· 植 · 物 · 检 · 疫 · 原 · 理 · 与 · 技 · 术

第一章由沈健英、吴骏执笔；第二章由周国梁执笔；第三、四章由郑培忠执笔；第五章由韦国余(农业)、吴广超(林业)执笔；第六、十章由孙红执笔；第七章由朱雅君执笔；第八章由杨翠云(真菌、病毒)、易建平(细菌)、戚龙君(线虫)执笔；第九章由沈健英执笔；全书由沈健英统稿，沈秋光研究员、潘士华研究员、曹林奎教授对本书的编写提出了许多宝贵意见和建议，在此表示诚挚的谢意。

本书在编写过程中，吸收了国内外有关方面著作和教材的研究成果，引用了大量的参考文献，对此，我们表示衷心感谢。由于本书内容涉及面广，编者水平有限，在教材体系及内容上难免存在错误和不足之处，敬请同行专家不吝赐教，也欢迎广大读者批评指正。

编 者

2011年8月



# 目 录

|            |                 |     |
|------------|-----------------|-----|
| <b>第一章</b> | <b>绪论</b>       | 001 |
| 第一节        | 植物检疫的基本概念       | 001 |
| 第二节        | 植物检疫的重要性        | 006 |
| 第三节        | 植物检疫的发展历程与趋势    | 012 |
|            | 思考题             | 020 |
| <b>第二章</b> | <b>植物检疫原理</b>   | 021 |
| 第一节        | 植物检疫的原则         | 021 |
| 第二节        | 有害生物风险分析        | 024 |
| 第三节        | 有害生物状况的确定       | 033 |
| 第四节        | 植物检疫法规与技术标准     | 036 |
|            | 思考题             | 058 |
| <b>第三章</b> | <b>植物检疫技术</b>   | 059 |
| 第一节        | 取样的标准和方法        | 059 |
| 第二节        | 常用的检验方法         | 061 |
| 第三节        | 现代生物技术在检验方法上的应用 | 070 |

# CONTENTS

· 植 · 物 · 检 · 疫 · 原 · 理 · 与 · 技 · 术

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 第四节 现代信息技术在检验方法上的应用 | 077 |
| 思考题                 | 088 |

## 第四章 植物检疫处理 089

|                   |     |
|-------------------|-----|
| 第一节 植物检疫处理的概念     | 089 |
| 第二节 检疫处理的要求和原则    | 090 |
| 第三节 植物检疫处理的方式和程序  | 091 |
| 第四节 检疫除害处理的主要方法   | 094 |
| 第五节 检疫除害处理技术的发展方向 | 106 |
| 思考题               | 107 |

## 第五章 国内农林植物检疫 108

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 第一节 农林植物检疫措施         | 108 |
| 第二节 农业植物检疫性有害生物和检疫范围 | 115 |
| 第三节 林业植物检疫性有害生物和检疫范围 | 118 |
| 思考题                  | 126 |

# CONTENTS

· 植 · 物 · 检 · 疫 · 原 · 理 · 与 · 技 · 术

## 第六章 进出境植物检疫 127

- 第一节 有害生物和检疫范围 127
- 第二节 检疫措施和检疫制度 135
- 第三节 进境检疫 137
- 第四节 出境检疫 139
- 第五节 过境检疫 141
- 第六节 携带、邮寄物检疫 142
- 第七节 运输工具检疫和其他检疫 143
- 思考题 145

## 第七章 检疫性害虫 146

- 第一节 鞘翅目害虫 146
- 第二节 双翅目害虫 181
- 第三节 鳞翅目害虫 186
- 第四节 同翅目害虫 196
- 第五节 其他害虫 212
- 思考题 219

## 第八章 检疫性病原物 220

- 第一节 检疫性真菌 220
- 第二节 检疫性细菌 233

# CONTENTS

· 植 · 物 · 检 · 疫 · 原 · 理 · 与 · 技 · 术

|     |       |     |
|-----|-------|-----|
| 第三节 | 检疫性病毒 | 239 |
| 第四节 | 检疫形线虫 | 256 |
| 思考题 |       | 271 |

## 第九章 检疫性杂草 272

|     |           |     |
|-----|-----------|-----|
| 第一节 | 菊科类检疫性杂草  | 272 |
| 第二节 | 禾本科类检疫性杂草 | 278 |
| 第三节 | 其他检疫性杂草   | 281 |
| 思考题 |           | 290 |

## 第十章 植物检疫实践与案例分析 291

|     |            |     |
|-----|------------|-----|
| 第一节 | 植物检疫的把关与服务 | 291 |
| 第二节 | 植物检疫的挑战    | 292 |
| 第三节 | 植物检疫案例分析   | 295 |
| 思考题 |            | 301 |

|     |                  |     |
|-----|------------------|-----|
| 附录一 | 植物检疫条例           | 302 |
| 附录二 | 植物检疫条例实施细则(农业部分) | 305 |
| 附录三 | 植物检疫条例实施细则(林业部分) | 310 |

# CONTENTS

• 植 • 物 • 检 • 疫 • 原 • 理 • 与 • 技 • 术

|        |                        |     |
|--------|------------------------|-----|
| 附录四    | 中华人民共和国进出境动植物检疫法       | 313 |
| 附录五    | 中华人民共和国进出境动植物检疫法实施条例   | 318 |
| 附录六    | 实施卫生与植物卫生措施协定          | 326 |
| 附录七    | 国际植物保护公约               | 333 |
| 附录八    | 中华人民共和国出入境检验检疫出境货物换证凭单 | 347 |
| 附录九    | 中华人民共和国出入境检验检疫入境货物通关单  | 348 |
| 附录十    | 中华人民共和国出入境检验检疫植物检疫证书   | 349 |
| 附录十一   | 中华人民共和国进境动植物检疫许可证      | 350 |
| 附录十二   | 引进种子、苗木检疫审批单           | 351 |
| 附录十三   | 植物检疫证书                 | 352 |
| 主要参考文献 |                        | 353 |



# 第一章 绪 论

## 第一节 植物检疫的基本概念

### 一、植物检疫的定义

植物检疫(Plant Quarantine)中检疫“Quarantine”一词源由拉丁文 Quarantum,原义为“四十天”,是在国际港口对旅客执行卫生检查的一种最初措施。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。当时在意大利的威尼斯为防止这些可怕的疾病传染给本国人民,规定外来船只在到达港口前必须在海上停泊 40 天,使肺鼠疫等传染病患者度过潜伏期、表现症状,经强制检查无病者方允许登陆。这种隔离 40 天的措施对当时在人群中流行的危险性疫病的控制起到了重要作用。此后,许多国家(地区)陆续效仿这种做法,逐渐发展形成了被国际上普遍认同的卫生检疫。直至今日,隔离仍是一种预防危险性人类疾病传播、扩散的有效方法。如 2003 年春季中国、新加坡等国家及部分地区暴发非典型肺炎(SARS),中国政府和世界卫生组织(WHO)为防止 SARS 传染所采取的隔离(14 天)和检疫措施,使该病得到有效控制。

人类从预防医学中得到启发,并拓展用于对植物危险性有害生物的检疫。据文字记载,公元 1660 年,法国鲁昂地区颁布了关于铲除小檗并禁止其传入以防治小麦秆锈病的法令,是世界上最早的植物检疫。至 19 世纪中期,人们发现许多猖獗流行的植物病虫害可随着种子、种苗的调运而传播。例如马铃薯甲虫最早在美国为害,后传入欧洲,为此,法国 1873 年明令禁止从美国进口马铃薯。1873 年英国也颁布了禁止毁灭性昆虫入境的法令。此后,俄国(1873)、澳大利亚(1909)、美国(1912)、日本(1914)、中国(1928)等也相继颁布法令禁止某些农产品调运入境。又如葡萄根瘤蚜原只在美国发生,1860 年随种苗传入法国。1881 年有关国家签订了防治葡萄根瘤蚜的国际公约,进而导致 1951 年《国际植物保护公约》(International Plant Protection Convention,IPPC)的诞生。

至今植物检疫已经历了 100 多年的发展历史,特别是随着现代交通运输业的发展,以及植物、植物产品在国际、国内流通的日益频繁,人类对植物危险性有害生物的认识得到逐步提高,植物检疫工作越来越受到各国政府的高度重视,植物检疫已成为一个主权国家中普遍建立的法律制度,并成为当今世界植物保护的一项重要组成部分,植物检疫的定义也不断得到发展,日趋完善。1954 年 Mc-Cubin 认为“检疫的特征在于限制作用”。1968 年 Frances Sheffield 认为,“检疫几乎就是‘植物保护’的同义词,包括口岸检验、田间防治,甚至执行这些措施必要的法规”。坎恩 Kahn(1977)指出:“植物检疫的目的是保护农业和农业环境不受

人为引进的危险生物的危害,其主要措施是由一个国家或同一地域内若干国家的政府颁布强制性的法令,通过限制植物、植物产品、土壤、活生物培养物、包装材料、填充物、容器和运载工具的进境,而防止有害生物侵入和传播到未发生区”。1980年,澳大利亚学者 Morschel 认为“植物检疫是为了保护农业和生态环境,由政府颁布法令限制植物、植物产品、土壤、生物有机体培养物、包装材料和商品及其运输工具进口,阻止可能由人为因素引进植物危险性有害生物,避免可能造成的损害”。1983年英联邦真菌研究所(CMI)将植物检疫释义为“将植物阻留在隔离状态下,直到确认健康为止”。但习惯上往往将含义扩大到植物、植物产品在不同地区之间调运的法规管理的一切方面。中国植物检疫专家刘宗善先生(1986)的定义是“国家以法律手段与行政措施控制植物调运或移动,以防止病虫害等危险性有害生物的传人与传播。它是植物保护事业中一项带有根本性的预防措施”。1991年,原全国植物保护总站和浙江农业大学植物保护系主编的《植物检疫学》把植物检疫概念分为植物检疫和植物检疫法规进行论述,认为“植物检疫是指人们运用一定的仪器设备和科学的方法,应用科学的方法对调运植物和植物产品的疫病、害虫、杂草等有害生物进行检疫检验和监督处理,并依靠国家制定的植物检疫法规保障实施”。1997年联合国粮农组织(FAO)将植物检疫的概念修改为“一个国家或地区政府为防止检疫性有害生物的进入或传播而由官方采取的所有措施”。按照世界贸易组织(WTO)的《实施卫生和植物卫生措施协议》(Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures,简称 SPS 协议)(WTO/SPS)和 FAO 的《国际植物保护公约》(IPPC)的定义,植物检疫是为保护各成员境内植物的生命或健康免受由植物或植物产品携带的有害生物的传入、定居或传播所产生的风险,为防止或限制因有害生物的传入、定居或传播所产生的其他损害的一切官方活动。WTO 还新提出了“病虫害低度流行区”的概念,并将非疫区细化为非疫区、非疫产地、非疫生产点。另外,对有害生物分为检疫性有害生物、非检疫性限定有害生物和非限定、限定的有害生物等(见表 1-1)。

表 1-1 植物检疫有害生物定义

|                                                     |                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 有害生物(Pest)                                          | 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,分为限定的有害生物和非限定的有害生物。                                                   |
| 非限定的有害生物<br>(Non-regulated pest, NBP)               | 指已经广泛发生或普遍分布的有害生物。                                                                                          |
| 限定的有害生物<br>(Regulated pest, RP)                     | 指在一个国家或地区未发生或虽然有发生但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,又称谓潜在的危险性有害生物。包括检疫性有害生物和非检疫性限定有害生物。 |
| 检疫性有害生物<br>(Quarantine pest, QP)                    | 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。                                                          |
| 非检疫性限定有害生物<br>(Regulated non-quarantine pest, RNQP) | 是一种非检疫性有害生物,虽在进口国有广泛分布,但它在供种植的植物中存在,危及这些植物的预期用途而产生无法接受的经济影响,因而在进口国领土内受到限制,进口方的法律、法规可以规定对其采取检疫措施。            |

进入 20 世纪 90 年代,农产品国际贸易等更加活跃,各国对有害生物的关注程度也越来越高,植物检疫的领域和含义又得到了进一步拓展与深化。在国际上,WTO/SPS 和 FAO/IPPC 一系列官方文件中出现一词“Phytosanitary”,即植物卫生。植物卫生是指“旨在防止检疫性有害生物传入和扩散,降低限定的非检疫性有害生物经济影响的法规和官方控制程序,以及对应检的物品进行的检验和处理等活动”。也就是说,植物卫生是为防止人为传播本国或本地区没有发生,或有发生但分布未广且在政府机构控制中的有害生物,以及控制本国或本地区虽有发生,但存在用于种植的植物上会影响其用途,导致不可接受的损失而被限定的有害生物,保护本国和本地区的农业生产和生态环境安全,由法定的政府机构,依法应用科学技术等手段对可以传带这些有害生物的植物及其产品等,采取旨在预防这些有害生物传播的各种措施的综合管理体系。植物卫生是更加广义的植物检疫,不仅针对检疫性有害生物,还包含限定的非检疫性有害生物,而且管辖范围也得到了扩展。近年来,随着科学技术的发展,植物卫生含义得到了延伸,外来生物入侵(Bioinvasion)和转基因生物及其产品的潜在风险成为新的热点问题。如 1996 年,环境污染问题科学委员会(Scientific Committee on Pollution of Environment, SCOPE)为了实施《生物多样性公约》中有关外来种防止、控制和消除的条款,与联合国环境规划署(United Nations Environment Programme, UNEP)、国际资源和自然保护联合会、国际农业和生物科学中心共同发起了“全球入侵种规划(Global Invasive Species Programme, GISP)”项目,旨在了解外来种的现状,研究解决该问题的新方法。

## 二、植物检疫的内涵

植物检疫经历了百年历史的发展,其概念已由最初的“阻隔”、“禁运”及“滞留口岸”等限制性隔离措施,逐步拓展形成以预防为主体的一项特殊形式的植物保护措施,涉及法律规范、国际贸易、行政管理、技术保障和信息管理等诸多方面的综合管理体系,植物检疫的内涵也得到不断创新、丰富和发展。植物检疫不仅有纯生物学的涵义,即为防止危险性有害生物的人为传播而进行的隔离检查与处理,而且还包含法学定义,即为防止危险性有害生物随植物及植物产品的人为调运传播,由政府部门依据植物检疫法规采取的治理措施。植物检疫的目的就是为了防止人们在进行各种经济活动和社会交往中,因人为的因素而传播植物危险性有害生物,预防外国和外地传入本国和本地区尚未发生或虽有发生但正在大力防治加以扑灭的危险性病、虫、杂草等有害生物,保护本国和本地区的农业生产安全,严防本国和本地区的危险性有害生物传至外国和外地,维护本国和本地区的贸易信誉,履行国际义务,促进国际、国内贸易往来和种质资源的交流,因而设置植物检疫机关,对进出口和国内地区间调运的植物、植物产品及其运载工具实施检疫,进行检疫检查和除害处理。

现代植物检疫的涵义与一般植物保护概念有很大的不同。首先,在性质上,植物检疫是一项严肃的法制工作,依靠国家强制力约束一定区域内所有的人,义务地遵守制定的法令,以防止该区域尚未发生或分布未广,可能人为传播蔓延,造成现实为害的危险性有害生物的传入。若一旦传入,必须采取一系列的封锁扑灭措施。而一般植物保护亦称“有害生物综合治理(IPM)”,是对当时当地农业生产上发生危害的病、虫、杂草及其他有害生物的综合防治,把有害生物的危害压低到经济允许水平以下,是单纯建立在生产者经济基础之上的有害

生物防治技术推广工作,不具备普遍的约束力和强制性。其次,在研究对象和领域上,植物检疫的广泛性在于潜在的危险性有害生物能超过自身能力,凭借现代化的交通工具,通过人类的生产实践活动而远距离传播,从而使得植物检疫的研究横跨自然科学和社会科学的许多学科领域。因此,在研究方法上,现代植物检疫不仅需要自然科学方法把每一检疫对象作个体微观研究,而且更需要社会科学方法把整体的植物检疫作宏观研究,揭示植物检疫的本质特征及其与社会联系的一般规律。

### 三、植物检疫的基本特性

#### 1. 法规与技术相结合

植物检疫以先进的科学技术为后盾,法规为手段,实施强制性的检疫检查。法规性与技术性是植物检疫的基本特性,两者相辅相成。植物检疫是通过官方的机构,用先进的植物检疫技术,对流通中的植物、植物产品及其他应检物作全面检查而实现的。这种检查是根据有关法规进行的。对检疫中发现的危险性有害生物,必须进行有效的检疫处理;对造成危险性有害生物扩散等后果的,将依法追究责任。因此,这种检查必然是强制性的检查。同样,如果所采用的技术不是先进的、科学的,那么所得的结论就没有权威性。

#### 2. 预防为主,防御与铲除相结合

全面预防和彻底铲除是植物检疫的基本特性。植物检疫工作需要预见性。首先在检疫立法时,要认真分析诸多有害生物信息,根据有害生物风险分析结果,制订植物检疫法规及检疫性有害生物名单,研制、引进相应的检测和处理新技术。这样就可以将国内尚未发生的疫情“御之于国门之外”。一旦某地传入危险性有害生物,为阻止其进一步扩散与蔓延,植物检疫部门将尽全力采取一切措施予以铲除。如1985年厦门从国外引进优良香蕉苗时发现了香蕉穿孔线虫,并在一些地区“扎根”,植物检疫机构经过近十年的艰苦工作,终于将这一危险性植物线虫予以彻底铲除。小麦印度腥黑粉菌一直是国际著名的检疫性真菌病害,1996年4月在美国局部地区发现印度腥黑粉菌后,美国政府立即颁布严格的法令,规定病田五年内不得种植小麦,病田中小麦予以全部销毁等。

#### 3. 国际与国内相结合

植物检疫要立足于国内,放眼于世界。虽然植物检疫有一定的区域性,但有害生物的传播与滋生在很大程度上不受地域的限制,只要生态条件适宜和有引种、传播的途径,它们就可以在任何地方扎根,故亦决定了植物检疫有国际性的特点。植物检疫的目的是既要保护本国的植物免受外来有害生物的危害,又要防止有害生物扩散到别的国家或地区去,即爱国主义与国际主义融为一体。因此,各国制定植物检疫法规的原则是在符合国际惯例的前提下,采取有效措施来保护本国的农、林业安全生产和促进贸易的发展。由于各国国情不同,在制定本国的植物检疫法规时,都要结合本国的实际情况,对各国发生的疫情做科学的系统分析。只有对国内外的资料作充分分析后,才能制定正确的检疫决策。此外,植物检疫不仅需要国内多部门、地区以至全社会的配合支持,还需要各国政府、技术人员的紧密合作。防止有害生物的人为传播是全人类的共同使命,防止本国有害生物外传,不但是植物检疫的一项主要任务,而且是国际道德规范在植物检疫中的具体体现。在对外贸易中,出境物的植物检疫必须按照进口国的植物检疫要求进行检疫检查,在确认符合要求后方可颁发植物检疫