



全国高等农业院校教材

全国高等农业院校教材指导委员会审定

植物检疫学

● 商鸿生 主编

● 植物保护类专业用

中国农业出版社

全国高等农业院校教材

植 物 检 疫 学

商鸿生 主编

植物保护类专业用

中 国 农 业 出 版 社

全国高等农业院校教材

植物检疫学

商鸿生 主编

责任编辑 张洪光

出版 中国农业出版社
(北京市朝阳区农展馆北路2号)

发行 新华书店北京发行所

印刷 中国农业出版社印刷厂

* * *

开本 787mm×1092mm16开本

印张 11.5 插页 2 字数 258千字

版、印次 1997年10月第1版

1999年10月北京第2次印刷

印数 6 001~8 000册 定价 16.50元

书号 ISBN 7-109-04605-2/Q·292

ISBN 7-109-04605-2



9 787109 046054 >

前 言

植物检疫学是高等农业院校植物保护类专业(植保、植病、昆虫学)的重要专业课,多数学校已经开设了这门课程,但各校授课内容和方式差异很大,有的按植检专门化的要求,作为重点课程安排,也有些学校仅讲授专题。这种情况固然与各校的培养目标、课程建设和师资水平不同有关,但无疑地也由于缺乏一本通用的教材。

改革开放以来,我国植物检疫事业发展很快,已经颁布了完备的植检法规,建立了完整的进出境检疫(外检)和国内植物检疫体系,培养了一支业务素质较高的植检队伍。植检事业的发展迫切需要高等农业院校造就更多的合格植检人员,也要求植保类专业本科生掌握较全面的植检知识。为进一步加强植物检疫课程建设,规范植物检疫学的教学,我们在西北农业大学植保系15年来的教学基础上,吸取兄弟院校的成功经验编成了这本教科书。

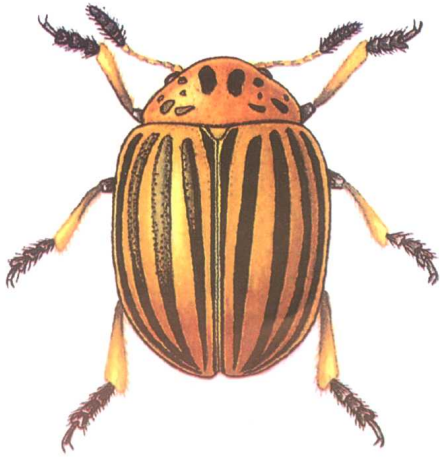
本书系统、简明地介绍了植物检疫学的基本理论和基础知识,取材简繁适度,适于植物保护类专业(植保、植病、昆虫学)应用,也可供农学学科其它专业用作教学参考书。

本书共设14章,20余万字。绪论和前五章介绍植物检疫的基本理论,我国现行植检法规和检疫措施,检疫检验和处理方法,可视为总论部分。第六章至第十四章分别介绍了各类检疫性有害生物,可视为各论部分。在教学安排上,我们建议绪论至第五章授课15—20学时,第六章至第九章20—25学时,第十章至第十四章25学时,总计约60—70学时,根据各地具体情况和不同要求可对教材内容作适当增减。

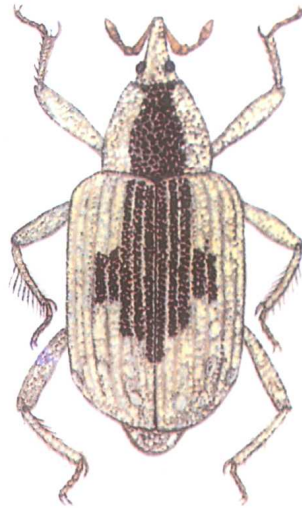
本书在编写过程中,承蒙北京农业大学、南京农业大学、中华人民共和国动植物检疫局(以下简称国家动植物检疫局)、农业部全国植物保护总站和西安动植物检疫局等单位有关教授和专家的大力支持,提供宝贵意见,对此编者表示衷心的感谢。另外,本书还吸收融合和引用了国内外许多研究成果,在参考文献中无法一一标出,尚望谅解并致谢意。本书是改革植物检疫学教学的初步尝试,由于编者水平有限,错误疏漏之处在所难免,敬请指正。

编 者

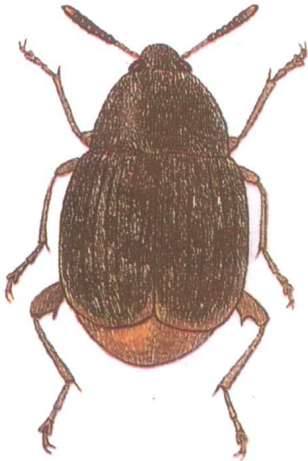
1995年5月



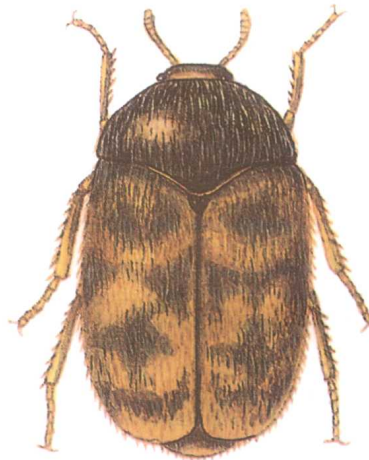
I-1 马铃薯甲虫



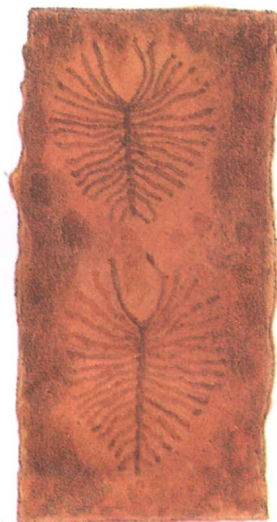
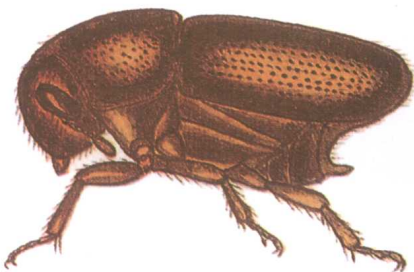
I-2 稻水象甲



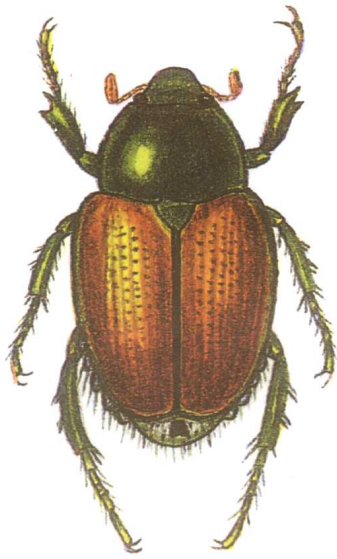
I-3 菜豆象



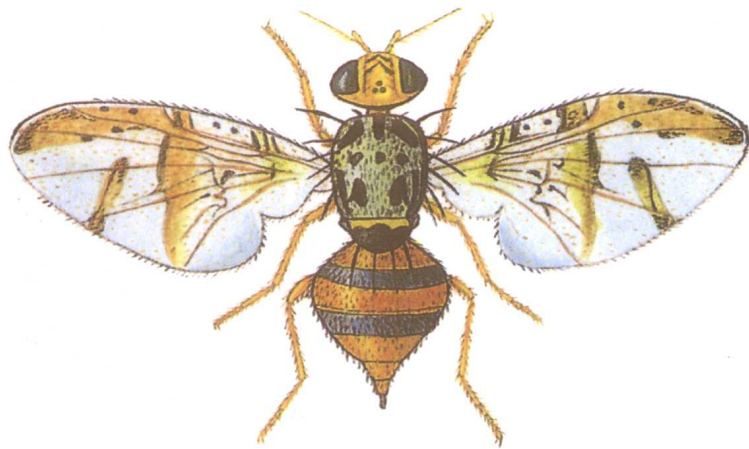
I-4 谷斑皮蠹



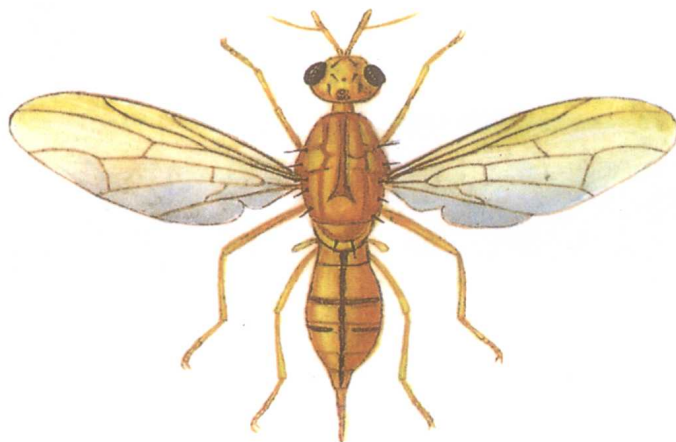
I-5 欧洲榆小蠹(成虫及被害状)



II-1 日本金龟子(成、幼虫)



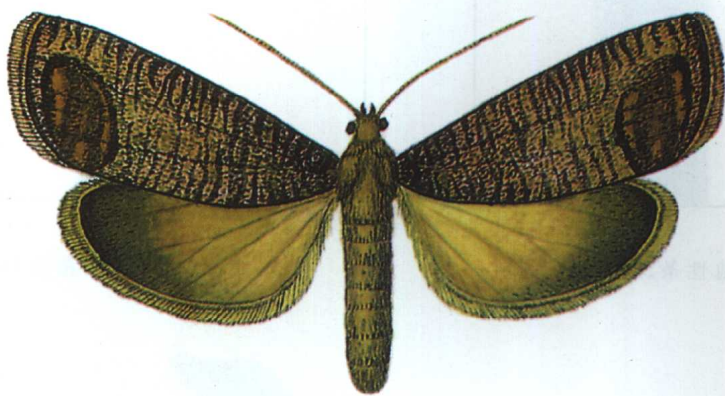
II-2 地中海实蝇



II-3 柑桔大实蝇



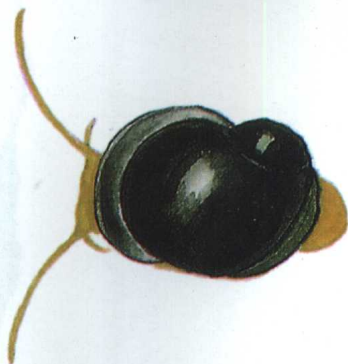
III-1 美国白蛾



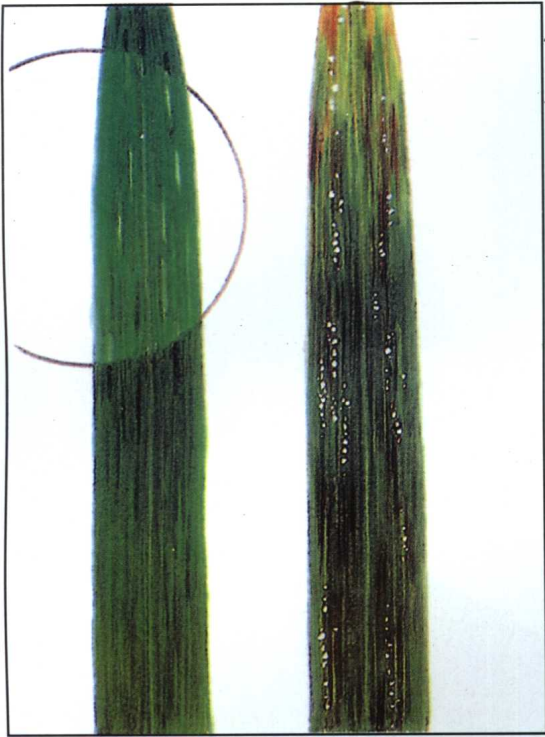
III-2 苹果蠹蛾



III-3 非洲大蜗牛



III-4 福寿螺



IV-1 水稻细菌性条斑病



IV-2 玉米细菌性枯萎病



IV-3 苹果火疫病

主 编 商鸿生 (西北农业大学)
编写人 王凤葵 (西北农业大学)
 张志德 (西北农业大学)
主审人 许志刚 (南京农业大学)
审稿人 杨集昆 (北京农业大学)

目 录

绪 论	1
第一章 植物检疫原理	4
第一节 有害生物的人为传播	4
第二节 检疫性有害生物	5
第三节 检疫法规	6
第四节 植物检疫的原则和方法	7
第二章 国内农业植物检疫	8
第一节 检疫对象和检疫范围	8
第二节 疫区和保护区	8
第三节 调运检疫	9
第四节 产地检疫	10
第五节 国外引种检疫	11
第三章 进出境植物检疫	13
第一节 检疫对象和检疫范围	13
第二节 检疫措施和检疫制度	13
第三节 进境检疫	15
第四节 出境检疫	15
第五节 过境检疫	16
第六节 携带、邮寄物检疫	17
第七节 运输工具检疫和其它检疫	18
第四章 植物检疫检验	20
第一节 样品和取样	20
第二节 昆虫、螨类和杂草种子的检验	20
第三节 植物病原真菌的检验	22
第四节 植物病原细菌的检验	24
第五节 植物病毒的检验	27
第六节 植物寄生线虫的检验	29
第五章 植物检疫处理	31
第一节 检疫处理的原则和方法	31
第二节 熏蒸处理	32
第三节 药剂处理	37
第四节 物理处理	38
第六章 鞘翅目检疫性害虫	44
第一节 马铃薯甲虫	44

第二节	椰心叶甲	46
第三节	稻水象甲	47
第四节	墨西哥棉铃象	50
第五节	棕榈象甲	51
第六节	剑麻象甲	53
第七节	芒果果肉象甲	54
第八节	芒果果核象甲	55
第九节	白缘象甲	57
第十节	菜豆象	58
第十一节	巴西豆象	59
第十二节	灰豆象	61
第十三节	谷斑皮蠹	62
第十四节	大谷蠹	64
第十五节	欧洲榆小蠹	65
第十六节	欧洲大榆小蠹	67
第十七节	美洲榆小蠹	67
第十八节	咖啡果小蠹	68
第十九节	日本金龟子	69
第七章	双翅目检疫性害虫	72
第一节	地中海实蝇	72
第二节	橘小实蝇	74
第三节	苹果实蝇	76
第四节	柑橘大实蝇	77
第五节	蜜橘大实蝇	79
第六节	黑森瘿蚊	80
第七节	高粱瘿蚊	83
第八节	美洲斑潜蝇	84
第八章	同翅目检疫性害虫	87
第一节	葡萄根瘤蚜	87
第二节	苹果绵蚜	89
第三节	松突圆蚧	91
第四节	日本松干蚧	93
第九章	鳞翅目及其它检疫性害虫	96
第一节	美国白蛾	96
第二节	苹果蠹蛾	99
第三节	小蔗螟	100
第四节	咖啡潜叶蛾	101
第五节	其它检疫性害虫	101
第十章	检疫性植物寄生线虫	104
第一节	马铃薯金线虫	104
第二节	香蕉穿孔线虫	106

第三节	松材线虫	108
第四节	其它检疫性植物寄生线虫	110
第十一章	检疫性真菌及其所致病害	114
第一节	小麦矮腥黑穗病	114
第二节	小麦印度腥黑穗病	118
第三节	玉米霜霉病	119
第四节	马铃薯癌肿病	123
第五节	烟霜霉病	127
第六节	橡胶南美叶疫病	129
第七节	榆枯萎病	130
第八节	栎枯萎病	133
第九节	苜蓿黄萎病	135
第十节	其它检疫性真菌及其所致病害	138
第十二章	检疫性细菌及其所致病害	144
第一节	水稻细菌性条斑病	144
第二节	玉米细菌性枯萎病	146
第三节	梨火疫病	148
第四节	其它检疫性细菌及其所致病害	150
第十三章	检疫性植物病毒及其所致病害	155
第一节	马铃薯黄化矮缩病毒	155
第二节	马铃薯帚顶病毒	156
第三节	番茄环斑病毒	157
第四节	可可肿枝病毒	158
第五节	其它检疫性病毒及其所致病害	159
第十四章	检疫性杂草	163
第一节	毒麦	163
第二节	假高粱	164
第三节	菟丝子属	166
第四节	列当属	166
附录一	全国植物检疫对象名单 (国内农业植物检疫对象)	168
附录二	全国植物检疫应施检疫的植物、植物产品名单	169
附录三	中华人民共和国进境植物检疫危险性病、虫、杂草名录	170
附录四	中华人民共和国进境植物检疫禁止进境物名录	172
主要参考文献	174

绪 论

在英语、法语、俄语等欧洲语言中，“检疫”一词均来源于拉丁语“quarantum”，原义为“四十天”。14世纪时威尼斯曾规定外国船舶进港前必须在附近隔离岛屿停泊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。检疫起源于传染病学和医学，后来渐次用于预防动物传染病和植物保护。

植物检疫 (plant quarantine) 又称为法规防治 (regulatory plant protection)，其狭义解释仅指为防止危险性病虫的人为传播而进行的隔离检查，但现在人们普遍认为植物检疫措施是根据有关法规为防止植物有害生物人为传播由行政部门所采取的综合措施。植物检疫的基本属性是强制性和预防性。坎恩 (Kahn, 1977年) 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。”

人类利用法规防治植物病虫害的历史可追溯到1660年，该年法国鲁昂地区曾颁布铲除小藜以防治秆锈病的政令，18世纪以后美国北部的一些州也广泛采取了类似的行动。尽管铲除转主寄主防治小麦锈病的效果值得商榷，但它无疑地促进了现代植物检疫立法。1873年德国为防止由美洲传入葡萄根瘤蚜而发布了“禁止输入栽培用葡萄苗木令”，1875年为防止由美国引入马铃薯甲虫而发布《马铃薯输入禁止令》，1877年英国发布了《防止农作物有害昆虫侵入法》，其主要目的也是为了防止马铃薯甲虫侵入而禁止输入马铃薯。以后许多国家陆续制定了植检法规。1899年美国加利福尼亚州颁布了历史上第一个综合性植物检疫法规《加州园艺检疫法》，而美国全国性植物检疫法规是在1912年制定颁布的。

在植物检疫的实践中，人们逐渐认识到植物检疫所保护的应该是各个生态地理区域，而不仅限于人为划定疆界的各个国家。这种认识促进了植物检疫国际合作和区域性植保组织的建立。早在1878年和1929年在罗马曾两次签订少数国家参加的国际植保协议。1951年在联合国粮农组织第六次大会上正式通过了《国际植物保护公约》(IPPC)。该公约的主要目的是促进签约国的合作，协调各国植保、植检机构的活动，规定统一格式的植物检疫证书，加强有害生物发生和防治情报的交流。区域性植保组织是各地理区域有关国家的政府间组织，其宗旨是协调和统一区域性植检法规，促进地区性植保合作，共同执行区域性和非区域性的有关国际协议。现已有欧洲和地中海区域植保组织 (EPPO)，亚洲、太平洋地区植保委员会 (APPPC) 和泛非植物卫生理事会 (IAPSC) 等9个区域性国际植保组织，参约国家已达178个。

我国植物检疫工作始于20世纪20年代，为实行进出口检疫，当局农矿部设立了农产物检查所，1928年发布了《农产物检查条例》，次年制定了该条例的施行细则，1930年又公布了检验病虫害暂行办法。1932年国民党政府实业部颁布了商品检验法，规定动植物检

疫工作由商品检验局负责，1934年根据商品检验法制定并公布了《植物病虫害检验施行细则》，在上海商品检验局内设立了植物病虫害检验处，实施进出口检验和薰蒸处理。实际上这一法规除上海、广州、天津等几个口岸外，未能在全国统一执行，后又因抗日战争而长期中断。随着帝国主义的侵略和农产品倾销致使许多危险性病虫害传入我国。棉花枯、黄萎病最早是由美国引进斯字棉传入的。甘薯黑斑病随日本帝国主义侵略而传入，后来又随胜利百号种薯蔓延。其它如毒麦、棉花红铃虫、蚕豆象、马铃薯块茎蛾、葡萄根瘤蚜、苹果绵蚜、柑橘大实蝇、洋麻炭疽病、柑橘溃疡病等等都是由国外传入或国内局部地区发生之后，随种子苗木的调运而传播开来的，其中许多已成为全国性的主要病、虫、草害，不仅使农业生产遭到重大损失，而且投入了巨大人力、物力进行防治。我们应当永远记取这些历史教训，搞好植物检疫工作。

中华人民共和国成立后，中央人民政府贸易部建立了直属部领导的商品检验体制，制定并公布了《输出输入植物病虫害检验暂行办法》，建立起全国统一的植检工作制度，为新中国的植检事业奠定了基础。

在外贸部负责期间（1952—1965年），对外植物检疫有了很大发展。1954年制定公布了《输出输入植物检疫暂行办法》和《输出输入植物应施检疫种类与检疫对象名单》，并参加了由前苏联和东欧各国组成的国际植物检疫组织，同各有关国家签订了植物检疫双边协定。新办法将植物病虫害检验改称为“植物检疫”，与国际上的惯用名称取得一致。以后又公布了《邮寄输入植物检疫补充规定》和《关于旅客携带输入植物检疫的通知》，开展了邮检和旅检工作。

我国国内植物检疫工作开始于50年代初期。1954年农业部植物保护局开展了内检工作，在各省（自治区、直辖市）也设置了相应的植检机构，对省间调运的农作物种苗实施检疫和消毒处理，如依据单项法令对苹果绵蚜、甘薯黑斑病以及为防止棉红铃虫传入新疆、甘肃、青海而进行的检疫等。1957年农业部颁布了《国内植物检疫试行办法》和《国内植物检疫对象和应受检疫的植物、植物产品名单》，初步形成一套比较系统的植物检疫试法规。各省（自治区、直辖市）也相应地建立了植物检疫工作制度，从中央到地方，初步形成了检疫工作体系。1966年农业部公布了新的检疫对象名单，代替了1957年制定的名单。

为了使对外植物检疫同内检和病虫害防治工作密切结合，充分发挥保护农业生产的作用，1964年国务院批准农业部接管外检工作，在商检局原有植物检疫机构的基础上建立口岸植物检疫所，在内地有关省会、自治区首府设立植物检疫站，统一管理进出口植物检疫和动物检疫。1966年农业部根据《输出输入植物检疫暂行办法》的精神和原则，制定了农业部关于执行对外植物检疫工作的几项规定，并修定了对外植物检疫对象名单。

十年动乱期间植检工作遭到干扰破坏。党的十一届三中全会以后，植检工作又得到了新的发展。1980年农林部公布了《对外植物检疫工作的几项补充规定》，并再次修订了植物检疫对象名单。1981年国家农委批准成立了中华人民共和国动植物检疫总所，负责进出口检疫工作。1982年国务院发布了“中华人民共和国进出口动植物检疫条例”。1991年10月第七届全国人民代表大会常务委员会第二十二次会议通过了我国第一部动植物检疫法——《中华人民共和国进出境动植物检疫法》，这标志着我国植物检疫法规已经形成了一个完整体系。

内检方面，1983年国务院发布了我国第一个《植物检疫条例》，废止了1957年农业部发布的《国内植物检疫试行办法》。条例明确规定了我国国内植检工作的基本原则和各项检疫措施的法律依据，集中反映了我国植检工作的基本经验和主要作法，是搞好检疫工作的根本保证。随后实施细则，检疫对象名单和应施检疫的植物、植物产品名单也由农牧渔业部和林业部分别制定并贯彻执行。各省、自治区、直辖市也分别制定了地方性植物检疫实施办法。1992年，对《植物检疫条例》进行了修改和补充。

在建立健全植检法规的同时，我国还大力加强了植检机构建设。口岸动植物检疫机关已达到46个，包括其分支机构共达218个，形成了覆盖全国的进出境检疫网络。在国内检疫方面实行“中央与地方双重领导，以地方为主”的管理体制，已建立农业植物检疫机构达1800多个，配备专职检疫人员8000多人。林业植物检疫机构有2000多个，专职检疫人员有7000余人。此外，还改善了植检机构的基础设施和实验条件，实行了检疫人员统一着装，建立了检疫收费制度，全面开展了各项检疫工作，为保障我国农林生产的安全，促进社会主义商品经济的发展起了很大作用。

第一章 植物检疫原理

植物检疫主要利用立法和行政措施防止或延缓有害生物的人为传播，为此，既要有充分的生物学依据，也要有充分的法学依据。实施植物检疫要考虑农业生物学和生态学的基本原则，也要兼顾社会、经济和管理科学的许多重要因素。这是在研究植物检疫原理时必须严密注意的。

第一节 有害生物的人为传播

植物有害生物的主要类群有病毒，细菌及其它原核生物，真菌，寄生线虫，软体动物，昆虫，螨类，寄生性的或有毒、有害的高等植物（杂草）等。各种有害生物与其寄主在环境因素作用下长期共同演化，形成了各自的适生区域和自然传播途径。这些传播途径包括由自身运动实现的主动传播和随风雨、气流、流水、介体生物等自然载体进行的被动传播。自然传播多数是在有害生物发生区内部或其周围的中、短距离传播，迁飞性害虫和大区流行病害的病原物也能完成远距离传播。麦类秆锈菌夏孢子可随高空气流传播到几千公里之外，从而实现了大陆间的菌源交流。有害生物还可随人类的活动而传播，这称为人为传播（man-associated dispersal）。人为传播主要是靠调运被有害生物侵染或污染的种子、苗木、农产品而实现的。随着人类社会和经济的发展，国际植物、植物产品调运的规模不断扩大，加之火车、汽车、轮船、飞机等现代快速交通工具的出现，大大缩短了洲际航行的时间，有害生物经长途旅行后仍保持正常生活能力和侵染能力，甚至交通工具和人体也成为传播载体，这就使人为传播成为有害生物远距离迁移的主要途径。有害生物的人为传播过程由迁移、侵入和定殖等许多环节构成。侵入未发生地区的有害生物称为外来有害生物（exotic pests）。外来有害生物可能因为传入地区存在不利的限制性生态因素，缺乏寄主和食料，有重要天敌等原因而消亡，也可能因其自身的遗传和生理缺陷，对环境的适合度过低而不能存活和繁殖。若侵入的有害生物在当地能够正常繁殖，完成生活史或病害循环，实现物种繁衍，则被认为已经定殖（establishment）。有害生物只有在定殖后，才有可能猖獗发生，给当地农业和环境造成重大危害。

由于有害生物能否定殖和大发生取决于其本身、寄主植物和环境诸方面的许多因素及其间复杂的相互作用，现在还难以根据有害生物在原发生地的状况推断它们传入新区后的发展前景。据统计，17世纪以来已有614种昆虫和螨类侵入美国大陆48个州，212种已成为重要害虫，其中仅73种在原产地具有经济重要性，有402种在美国危害轻微，其中仅35种在原产地也不重要。因此，分析研究有害生物的适生性和影响其定殖与猖獗发生的因素是植物检疫的一项重要基础工作。

在诸多人为传播载体中，植物种子、苗木和其它繁殖材料尤为重要，这首先是因为种

子、苗木是重要生产资料，人类为了种质改良和发展农业生产，引种和调运的范围广、种类多、数量大，传带有害生物的机率高。这还因为种苗传带有害生物效率很高。种子本来就是有害生物的自然传播载体，有完善的传播机制，人为传播只不过延长了传播距离。种子、苗木传带有害生物种类多，带菌（虫）率高，而且运入新区后直接进入田间，有利于有害生物侵害下一代植物，迅速蔓延。种子、苗木传播和其它传播方式，例如气流传播、昆虫介体传播和土壤传播等相互配合。危险性更大。据测定，有些种传细菌、霜霉菌和锈菌的种子带菌率低至0.001%—0.01%，就足以在一个生长季节内酿成病害流行。因此，种子、苗木的检疫具有特殊重要性，有些国家规定种子传带特定病原物的允许量为“0”。

第二节 检疫性有害生物

植物有害生物中只有那些有可能通过人为传播途径侵入未发生地区的种类才具有检疫意义。能借助自然途径远距离传播的有害生物不具有可检疫性。人为传播的有害生物很多，还必须通过科学分析，确定检疫的重点。

有害生物危险性分析 (pest risk analysis) 有害生物危险性分析是评价有害生物危险程度、确定检疫对策的科学决策过程。此种分析所涉及的变量很复杂，既包括有关有害生物分布、传播、定殖、危害诸方面的生物学因子，也考虑检疫和防治的效果和代价，还要考虑社会的、经济的和政治的相关因素。有害生物危险性分析的方法很多，可以借助数据库和数学模型，由计算机完成，也可以依据基本数据和经验，由检疫人员进行直观比较和分级。我国学者认为评定有害生物危险性级别主要应考虑以下因素：

(1) 有害生物对农业生产可能造成的损害：主要考虑有害生物所危害的农作物种类及其在国民经济中的地位；种植面积和产值；可造成的损失程度等三个方面。凡危害粮食作物、油料作物、烟草、棉花、糖料、橡胶等重要经济作物，且寄主作物种植面积大，产值高，有害生物造成的损失率较高者危险性大。

(2) 在国内的适生性：主要考虑有害生物在国内的寄主条件，传播扩散条件和流行条件。凡寄主范围很广，且在国内有分布，寄主中有野生植物，多年生植物而有利于有害生物定殖者；除种苗传播外，还可通过气流、昆虫介体传播，扩散范围较大，速度较快者；以及国内气候条件适于其流行或大发生，在国外疫区亦经常流行或发生者危险性大。

(3) 与制定检疫措施有关的因素：主要考虑国内外分布情况，传入机率和有无除害技术等三个方面。凡国内尚无发生或仅局部发生，传入机率较高，且无有效除害处理技术者危险性大。

综合考虑上述因素，分档评分，可区别出特别危险、高度危险、中度危险和低度危险等四级有害生物。特别危险和高度危险的应作为检疫对象，采取适宜的检疫对策。

检疫性有害生物 (pest of quarantine significance) 为政府或地区性政府间组织所提出的对该国或该地区农业生产和环境有威胁的特定危险性有害生物，是检疫的主要目标。检疫性有害生物一般是指物种，有时则为物种下的亚种、专业化型、生态型或小种。世界各国检疫政策不同，设定检疫性有害生物的形式也有所不同。我国国内植物检疫提出一套检疫性有害生物名单，即检疫对象 (quarantine objects)，实行针对性检疫。检疫对象是局部地区