

国家重大出版工程项目

植物病理学

第5版

Plant Pathology, Fifth Edition

GEORGE N. AGRIOS 著

主 译 沈崇尧

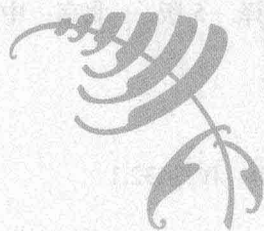
副主译 彭友良 康振生 姜道宏 周明国 周雪平

廖金铃 李宝筠 曹克强 王宗华



中国农业大学出版社

国家重大出版工程项目



植物病理学

第5版

Plant Pathology, Fifth Edition

GEORGE N. AGRIOS 著

主 译 沈崇尧
副主译 彭友良 康振生 姜道宏 周明国 周雪平
廖金铃 李宝筠 曹克强 王宗华

中国农业大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

植物病理学 / (美) 阿格里斯著; 沈崇尧主译. —5 版. —北京: 中国农业大学出版社, 2009.3

书名原文: Plant Pathology, Fifth Edition

ISBN 978-7-81117-269-0

I. 植… II. ①阿… ②沈… III. 植物病理学 IV. S432.1

中国版本图书馆CIP数据核字 (2007) 第194079号

书 名 植物病理学 (第 5 版)

作 者 George N. Agrios 著

沈崇尧 主译

策划编辑 汪春林 宋俊果

封面设计 郑 川

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路2号

电 话 发行部 010-62731190, 2620

编辑部 010-62732617, 2618

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup>

经 销 新华书店

印 刷 北京鑫丰华彩印有限公司

版 次 2009 年 3 月第 1 版 2009 年 3 月第 1 次印刷

规 格 889×1 194 16 开本 59.25 印张 1 820 千字

定 价 680.00 元

责任编辑 王艳欣 梁爱荣

责任校对 陈 莹 王晓凤

邮政编码 100193

读者服务部 010-62732336

出 版 部 010-62733440

e-mail [cbsszs @ cau.edu.cn](mailto:cbsszs@cau.edu.cn)

图书如有质量问题本社发行部负责调换

Plant Pathology, Fifth Edition

GEORGE N. AGRIOS

ISBN-10: 0-12-044565-4; ISBN-13: 9780120445653

Copyright © 2005 by Elsevier. All rights reserved.

Authorized Simplified Chinese translation from English language edition published by the Proprietor.

ISBN-10: 981-259-602-X; ISBN-13: 9789812596024

Copyright © 2009 by Elsevier (Singapore) Pte Ltd. All rights reserved.

Elsevier (Singapore) Pte Ltd.

3 Killiney Road

#08-01 Winsland House I

Singapore 239519

Tel: (65) 6349-0200

Fax: (65) 6733-1817

First Published 2009

2009 年初版

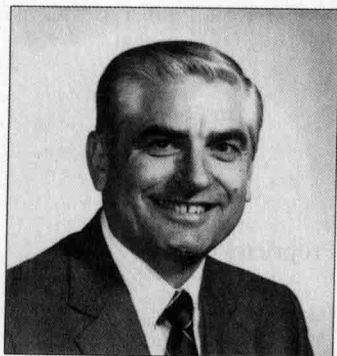
Printed in China by China Agricultural University Press under special agreement with Elsevier (Singapore) Pte Ltd. This edition is authorized for sale in China only, excluding Hong Kong SAR and Taiwan. Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. Violation of this Law is subject to Civil and Criminal Penalties.

本书简体中文版由中国农业大学出版社和 Elsevier (Singapore) Pte Ltd. 在中国大陆境内合作出版。本版仅限在中国境内（不包括香港特别行政区及台湾）出版及标价销售。未经许可之出口，视为违反著作权法，将受法律之制裁。

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of the publisher.

本书任何部分之文字及图片，如未获得出版者之书面同意不得以任何方式抄袭、节录或翻译。

著作权合同登记图字：01-2006-0649



关于作者

George N. Agrios 教授生于希腊哈尔基迪基 (Halkidiki) 半岛的 Galarinos 镇。他于 1957 年在萨洛尼卡市 (Thessaloniki) 的亚里士多德大学获得园艺学学士学位, 于 1960 年在美国艾奥瓦州立大学获得植物病理学博士学位。毕业后, 他在希腊军队的工程部做了两年军官。在 1963 年 1 月他作为植物病理学助理教授受聘于马萨诸塞大学的 Amherst 校区。他的职责包括 50% 的教学以及 50% 的蔬菜和水果病毒病研究。他所讲授的主要课程有植物病理学导论、普通植物病理学、植物病毒学和花卉作物病害等。他的研究项目包括苹果、葫芦科植物、辣椒和玉米病毒病的流行学、遗传学和生理学, 在研究中指导了 25 位研究生并发表了大量研究论文。Agrios 博士于 1969 年晋升为副教授, 1976 年升为教授。

1969 年, 他出版了教科书《植物病理学》的第 1 版 (Academic Press)。这本书被美国和加拿大以及其他大多数英语国家中几乎所有大学的植物病理学教学采用。第 1 版之后又发行了第 2 版 (1978 年)、第 3 版 (1987 年) 和第 4 版 (1997 年)。此教材被译成

包括西班牙语、阿拉伯语、中文、朝鲜语等在内的多种语言, 成为全世界植物病理学的规范教材。

同时, Agrios 博士还在一些部门、大学和校委会以及美国植物病理学会 (APS) 总会与东北区分会委员会任职。1980 年他当选为美国植物病理学会东北区分会的理事长。他为 APS 出版社的成立做出了贡献, 并于 1984—1987 年任其第一任总编。1988 年, 他当选为美国植物病理学会副理事长, 历任副理事长、理事长当选人和理事长 (1990—1991 年)。1988 年, Agrios 教授接受了佛罗里达大学植物病理学系主任一职, 负责督察由近 50 位植物病理学博士组成的团队。有一半成员在佛罗里达 Gainesville 的校区, 其他人在分布于佛罗里达州的 13 个农业研究中心里研究不同农作物的各种病害。1999 年, Agrios 教授被任命为植物医学博士项目第一任主任。2002 年, Agrios 博士卸任植物病理学系主任, 专心做他的植物医学博士项目主任。但在 2002 年 6 月, 因健康原因 Agrios 博士不得不从佛罗里达大学退休。

译校者名单

主 译 沈崇尧 (中国农业大学)

副主译 (排名不分先后)

彭友良 (中国农业大学)

康振生 (西北农林科技大学)

姜道宏 (华中农业大学)

周明国 (南京农业大学)

周雪平 (浙江大学)

廖金铃 (华南农业大学)

李宝筠 (青岛农业大学)

曹克强 (河北农业大学)

王宗华 (福建农林大学)

译校者 (排名不分先后)

范在丰 郭泽建 国立耘 简 恒 李 晖 李健强

刘西莉 马占鸿 王慧敏 王立霞 张国珍 张力群

张 燕 张忠军 赵文生 宗兆锋



中文版前言

Agrios 博士所著的 *Plant Pathology* 一书从 1969 年的第 1 版到 2005 年的第 5 版, 历时 36 年, 已经成为世界公认的植物病理学教科书。中国农业大学出版社决定将此书译成中文出版, 作为全国高等院校和科研机构必备的参考用书, 这无疑对中国植物病理学教学和科研将起到重大的推动作用。

Plant Pathology 第 5 版, 在内容上作者花费极大的精力进行修订, 力求反映植物病理学各分支学科飞速发展的现状; 在形式上采用全彩印刷, 图文并茂, 读者阅读起来一目了然。全书分为总论和各论两大部分。总论共 9 章, 系统阐述了植物病理学的基本原理, 尤其突出了分子植物病理学在近年日新月异的发展, 同时对于植物病害的生理生化、遗传、流行、防治等方面进行了深入的探讨。各论共 7 章, 对于引起植物病害的原因如环境因素、真菌、原核生物、寄生性高

等植物、线虫、病毒和原生生物进行了详细的阐述, 并列举典型病害及其侵染循环图, 力求作完整的说明。这是一本非常难得的植物病理学专业参考用书。

中国农业大学出版社在全国范围内组织专家对本书各章节进行译校。译校者都是当前活跃在植物病理学分支学科中教学科研第一线的专家学者, 他们有丰富的专业知识和实践经验, 为确保译文的准确性, 译完后由同行专家进行校对。尽管如此, 限于时间和译校者水平, 译著中疏忽和纰漏在所难免。在此我们向广大读者致以诚挚的歉意, 并欢迎读者和同行批评指正。

中国农业大学植物病理学系

沈崇尧

2007 年 12 月

译书序

我还没有读过 Agrios : *Plant Pathology* (第5版) 这本书, 原著也好、译稿也好, 都没仔细读过, 所以严格地说, 我没有为此书写序的资格。可是我还是愿意写几句, 这倒不是因为译校者之求不好婉拒, 而是想借题发挥一二, 以求教于同行。

第一, 若干年前第1版我曾读过, 当时就认为是本好书, 可用为植物病理学入门课程的教材。转眼间已是第5版了。看来, 原作者多次再版增修, 执著追求其内容赶上时代, 这是一种对读者、对社会认真负责的态度, 是很好的治学态度, 值得我们学习。教材建设属基础建设, 现今国内许多地方重研轻教, 不愿花大力气编写教材, 或者只想围绕自己的研究专长写本内容集中而深入的专著, 不愿编写某一课程内容较为全面系统的教材。当然, 科研、专著都很重要, 但是, 发展植物病理学需要一代代学子接力, 主要是教材, 特别是入门课教材, 起着接力棒作用。即便对编著者个人而言, 其所编入门教材更能反映他学术修养的广、深、高。我想, 一个人一生只要编好一本这样的教材, 也就无愧于学矣。

第二, 国外有好教材, 把它翻译过来, 供国内大专院校有关专业师生参考借鉴, 大有好处。当然, 我们还应当有我们自己编写的、追得上时代的好教材, 但是, 即便有了自己编的, 仍然需要参考国外先进经验, 不可故步自封。总之, 不论国外的、国内的, 教材还是多几本好。所谓的统一教材, 也许只是某种特定历史时期的不得已而为之, 用一本教材就想

满足全国要求, 是不可能的。何况近代植物病理学与多种新兴学科交互渗透, 发展迅速, 一本书很难面面俱到、处处精湛。使用一本教材, 当然首先要充分发挥它的入门和导游作用, 凭它进入学科的百花园。但同时也要注意不要被它局限, 这一点老师、学生都要注意。设若某本教材大家都觉得它好, 是迄今最好的教材, 那也未必是说它已尽善尽美, 再无改进发展之余地。我想最好是一边选用别人的好教材, 一边不断编写自己的教材。只有博采群芳才能提高自己的水平, 只有自己下功力笔耕才能更好地认识别人编著的优缺得失。

第三, 社会发展到今日, 对科技、教育、专业教学……正在出现新理念、设想新方法。对教材又将如何? 再过20年, 大学里使用的教材不会还和20世纪60年代一个式样吧? 教材到底应该是怎样一种东西? 它的性质任务、功能结构, 以至于其内容体系、使用方法, 将会如何发展? 这些问题已超出植物病理学范围, 需要更高一层的考虑了。

中国农业大学植物病理学教授

中国工程院院士



2007年2月26日



作者的话

《植物病理学》第5版可能是我做主编的最后一版了。

我将以本书纪念我的双亲，Nikolas 和 Olga，他们虽受的教育不高，但却尽其所能为我提供了最多和最好的教育。

还要以本书纪念我的专业教授：艾奥瓦州立大学的 Walter F. Buchholtz 博士，正是他，激励我在第一次开始讲授课程前就着手写作我自己的植物病理学教科书。

本书要献给我的姐妹们：Dimitra 和 Evangelia，她们永远站在那里支持我，并因为我而牺牲了自己的

一些兴趣。

本书要献给我的太太：Annette，她的爱和支持是我俩共同生活中最宝贵的东西。在本版及以前版本《植物病理学》的准备工作中，她给了我很大帮助。

本书要献给我的儿媳：Betsy 和 Vivynne，我们的家庭因她俩的加入而增添了美丽、爱、快乐和四个非凡的孙辈孩子。

最后我将这本书献给我们最小的孙辈：Mark 和 Maximos。有一天当他们在这本书上读到他们名字的时候，将会再一次确定爷爷对他们的爱，并因他们的爷爷而感到自豪。



原版序

自从1969年6月《植物病理学》第1版问世后到现在,无论是植物病理学科还是出版行业都有了惊人的发展。刊登在每月的植物病理学和相关生物学的期刊上及专业书籍以及年报上的新信息,都已经过整理,其中相关部分已被纳入到本书的每一个新版本中了。由于本书英文版及其他翻译版本在世界范围的使用,随之出现了增加对世界各地的重要作物病害描述的要求。这样,就需要不断地增加一些附加的文本和更多的插图,而又必须尽可能地控制这本书的厚度几乎不增加。幸运的是,计算机的使用使出版业已经有了惊人的发展,体现在纸质和劳动成本方面,特别是彩色照片和图表的重现性和可购性上。彩色插图的采用使得植物病害和植物病理学变得很生动,这也是作者曾经梦寐以求的愿望。这些激励着作者和出版者在此书的产生过程中不再顾忌努力和开销;况且我们都认为只有优秀的教材才可能让今天全世界大学水平的植物病理学的教学更富有效性。

首先,《植物病理学》第5版为每位教师提供了每个领域的最新重大进展,也给教师提供了类型和数量的选择:一般概念资料(第1~9章)和他们愿意涉及的特定病原病(第10~16章)。每一章以一个相当清晰的、非常有条理的子目录作为开始,这可以被学生和教师作为这章的提纲使用。教师在课堂上使用这本书的时候,可以详细讲授一些章节,也可以简略地介绍一些专题,另外的部分可以作为学生的知识扩展读物。每个学生都会拥有全部最新的资料,最有条理和美观的插图,流畅的语言以及完备的术语表使学生不用费劲就能理解。

教师在多种特定病害中将会有最大的选择空间,适用于美国或世界任何一个特定地区的教学。因为某些病害的区域重要性和当地存在的某些病害可在课堂和实验室内进一步研究,这样某个人的教学可能需要包括马铃薯晚疫病、苹果黑星病、小麦锈病、细菌性软腐病、根结病和其他病害的一般性内容,另外也许经常需要涉及某个地区病害的详细细节内容。这一版对多种病害使用了彩色插图,因此可基本满足上述要求。在这些病害中,有些对于美国中西部和西北部的谷物种植区很重要,有些对于太平洋沿岸和东北部各州的水果和蔬菜种植区很重要,有些对于南部各州的棉花、花生、烟草、水稻和水果、蔬菜种植区很重要,等等。我们还着重描述和用彩色插图描绘了世界各地的几种重要热带作物病害(如远东的水稻,中南美洲的豆类,非洲的木薯、可可和高粱,以及南北美洲热带水果柑橘、番木瓜、椰子和咖啡上发生的病害)。教师在教室内,或者如果可能的话在实验室内,无论哪种作物的何种病害,只要他们认为在某一地区和我们所居住的日益变小的世界上是最重要的,都可以挑拣着加以研读。

这一版的总体布局和前几版的类似。但是,所有的内容都已彻底更新并用插图做了描述。一些新发现的病害和病原物在本书里都涉猎了,分类系统和术语的变更也收入其中了,植物病害流行学的变更和细化以及被用来防治植物病害的新途径、新材料都在本书中做了论述。有关原核生物(细菌和柔膜菌)所引起的病害的章节,特别是植物病毒和类病毒引起的病害那一章,由于最近几年有关此类病原物的大量新

信息的发表, 已经被重新编写过了。同时为了使章节主题内容的编排更清晰和易于理解, 在各章之前增加了子目录。本书还增加了一个新的特点, 就是用单独设置的框介绍了许多额外有意义的主题。在框里面, 从不同的角度来观察这些不同的主题, 以突出它们在历史、政治或学术上的重要意义。此外, 还对植物病理学的历史进展及在这些进展中做出重要贡献的科学家或其他人士进行了专门论述。

同最近的其他几版一样, 植物病理学的进展主要表现在分子遗传学方面以及其技术在增强植物的防卫即抗病性的应用方面。对基础分子遗传学领域的新发现, 特别是植物如何抵抗病原物以保护自身和植物抗病机制的进展上, 都有广泛的论述。人们可能认为第4章(植物病害的遗传学)、第5章(病原物如何侵袭植物)和第6章(植物如何防御病原物)包含的材料可能对于第一次学习植物病理学的学生来说太难了, 并且其中有些内容难于领会和理解。但是, 鉴于这些材料对于植物病理学这门学科今后发展的重要性及其将来对植物病害防治的潜在巨大影响, 因此在本

书中对其加以介绍, 使学生有所了解。

我受到其恩惠的同行不计其数, 是他们给我建议并提供了能用于此书的大量的植物病害症状的幻灯片或电子图片或是植物病理学概念。他们的姓名列于他们所提供图片的图注中, 并收在了“图片致谢”中。在此特向位于埃德蒙顿的加拿大艾伯塔省农业厅农学处的 Ieuan R. Evans 博士表达我衷心的钦佩和感谢, 他作为植物病害防治西部委员会的幻灯片集的主编, 为我提供了数以百计的极好的幻灯片并允许我在书中使用。同时也要感谢 Wen Yuan Song 博士对“植物如何防御病原物”这一章所进行的评阅工作。最后, 我再次公开感谢我的妻子 Annette, 她帮助我整理、复印、扫描并重新整编了用于本书中的大量幻灯片、印刷品和图表, 为此花费了大量的时间。她做得比我好而且还快。

George N. Agrios

2004年7月



图片致谢

由于本书需要很多高质量的图片，就必定需要全世界的同行来提供。他们全部积极响应，对此我非常感激。在此我特别感谢以下个人和单位，虽然我只是想用他们的一张或几张照片，但是他们却为我提供了与此相关的多张照片。此外，他们中的一些人甚至承诺让我使用他们的任何照片。

我特别感谢加拿大艾伯塔省的农业、粮食和农村发展厅农学处的 Ieuan R. Evans 博士，他为我提供了数百张由植物病害防治西部委员会 (WCPD) 整理的通常用于教学的幻灯片。通过 WCPD 贡献幻灯片的人们包括: P. K. Basu, Agriculture Canada, Ottawa, Ontario; J. G. N. Davidson, Agric. Canada, Beaverlodge, Alberta; P. Ellis, Agric. Canada, Vancouver, British Columbia; I. R. Evans, Agric. Canada, Edmonton, Alberta; G. Flores, Agric. Canada, Ottawa, Ontario; E. J. Hawn, Agric. Canada, Lethbridge, Alberta; R. J. Howard, Alberta Agriculture, Brooks, Alberta; H. C. Huang, Agriculture Canada, Lethbridge, Alberta; J. E. Hunter, NYAES, Geneva, New York; G. A. Nelson, Agriculture Canada, Lethbridge, Alberta; R. G. Platford, Manitoba Department of Agriculture, Winnipeg, Manitoba; and C. Richard, Agriculture Canada, Sainte-Foy, Quebec.

我同样要感谢佛罗里达大学植物病理学系的 Gail Wisler 博士，他允许我使用该系植物病害诊所的对于本书有用的任何幻灯片。这些幻灯片全部都印着 G. W. Simone 博士的名字，并且部分幻灯片可以确定就是 G. W. Simone 作为技术推广植物病理学家任该系植物病

害诊所主管时所做，虽然现在他已退休，我还是要表达我对他的谢意。

我还要感谢其他一些组织，它们曾允许我使用大量照片，并愿意提供我所需要的任何其他照片，这些组织包括佛罗里达大学农业推广站粮食和农业科学研究所 (UF/IFAS)、美国植物病理学会以及美国农业部 (USDA) 的一些实验室。我还特别感谢美国农业部林业局和佐治亚大学，他们通过 “Forestry Images” 和 “Bugwood Network ” 为我提供了一些林木病害的图像。

我特别感谢以下同行 (按字母顺序排列)，他们给我提供了大量幻灯片和电子图像，并愿意给我大量我需要的照片: Dr. Eduardo Alves, Federal University of Lavras, Brazil; Dr. Mohammad Babadoost, University of Illinois; Dr. Edward L. Barnard, Florida Division of Forestry, Forest Health Section; Dr. Benny D. Bruton, USDA, ARS, Lane, Oklahoma; Dr. David J. Chitwood, USDA, Nematology Lab, Beltsville, Maryland; Dr. Daniel R. Cooley, University of Massachusetts; Dr. Danny Coyne, CGIAR, Intern. Institute Tropical Agriculture, Ibadan, Nigeria; Richard Cullen, University of Florida; Dr. L. E. Datnoff, University of Florida; Dr. Donald W. Dickson, University of Florida; Dr. Michel Dollet, CIRAD, Montpellier, France; Dr. Michael Ellis, Ohio State University; Mark Gouch, University of Florida; Dr. Edward Hellman, Texas A&M University; Dr. Ernest Hiebert, University

of Florida; Dr. Donald L. Hopkins, University of Florida; Jackie Hughes, Intern. Institute of Tropical Agriculture, Ibadan, Nigeria; Dr. Bruce Jaffee, University of California; Dr. Alan L. Jones, Michigan State University; Dr. Daniel E. Legard, University of Florida; Dr. Patrick E. Lipps, Ohio State University; Dr. Don E. Mathre, Montana State University; Dr. Robert J. McGovern, University of Florida; Dr. Robert T. McMillan, Jr., University of Florida; Dr. Charles W. Mims, University of Georgia; Dr. Krishna S. Mohan, University of Idaho; Dr. Lytton John Musselman, American University of Beirut, Lebanon; Dr. Steve Nameth, Ohio State University; Dr. Joe W. Noling, University of Florida; Dr. Kenneth I. Pernezny, University of Florida; Dr. Jay W. Pscheidt, Oregon State University; Dr. H. David Thurston, Cornell University; Dr. James W. Travis and Jo Rytter, Pennsylvania State University; Dr. Tom Van Der Zwet, USDA, retired; Dr. David P. (Pete) Weingartner, University of Florida; and Dr. Tom Zitter, Cornell University.

我同样也要感谢下列同行（按字母顺序排列），他们为我提供了我向他们索取的照片：Dr. Luis Felipe Arauz, Universidad de Costa Rica, San Jose; Dr. Gavin Ash, Charles Sturt University, Australia; Dr. Donald E. Aylor, Connecticut Agric. Experimental Station, New Haven; Dr. Ranajit Bandyopadhyay, CGIAR, Nigeria; Dr. George Barron, University of Guelph; Dr. Gwen A. Beattie, Iowa State University; Dr. Dale Bergdahl, University of Vermont; Dr. Ian Breithaupt, AGPP, FAO; Dr. Scott Cameron, International Paper Co.; Dr. Mark Carlton, Iowa State University; Dr. Asita Chatterjee, University of Missouri; Dr. C. M. Christensen (via Dr. Frank Pfleger), University of Minnesota; Dr. William T. Crow, University of Florida; Dr. Howard Davis, Scottish Agricultural Research Institute, UK; Dr. Michael J. Davis, University of Florida; Dr. O. Dooling, USDA Forest Service; Dr. Sharon Douglas, Connecticut Agric. Experimental Station, New Haven; Dr. Robert A. Dunn, University of Florida; Dr. D. Dwinell, USDA Forest Service; Dr.

D. M. Elgersma, The Netherlands; Shep Eubanks, University of Florida; Dr. Stephen Ferreira, University of Hawaii; Dr. Catherine Feuillet, University of Zurich; Dr. Robert L. Forster, University of Idaho; Dr. L. Giunchedi, University of Bologna, Italy; Dr. Tim Gottwald, USDA, Ft. Pierce, Florida; Dr. James H. Graham, University of Florida; Dr. Sarah Gurr, Oxford University, UK; Dr. Everett Hansen, Oregon State University; Dr. Mary Ann Hansen, Virginia Tech University; Dr. Thomas C. Harrington, Iowa State University; Dr. Robert Hartzler, Iowa State University; Dr. Robert Harveson, University of Nebraska; Dr. Kenneth D. Hickey, Pennsylvania State University; Dr. Richard B. Hine, University of Arizona; Dr. Molly E. Hoffer, Oregon State University; Dr. Harry Hoitink, Ohio State University; Dr. Tom Isakeit, Texas A&M University; Dr. Ramon Jaime, USDA, New Orleans; Dr. Wojciech Janisiewicz, USDA, Appalachian Fruit Res., West Virginia; Dr. P. Maria Johansson, Plant Pathology and Biocontrol Unit, Sweden; Dr. R. Johnston, USDA; Dr. Robert Johnston, Montana State University; Dr. Linda Kinkel, University of Minnesota; Dr. Jurgen Kranz, University of Giessen, Germany; Dr. Richard F. Lee, University of Florida; Dr. Mark Longstroth, Michigan State University; Dr. Rosemary Loria, Cornell University; Dr. Otis Maloy, Washington State University; Dr. Douglas H. Marin, Banana Development Corp., San Jose, Costa Rica; Dr. Don Maynard, University of Florida; Dr. Patricia McManus, University of Wisconsin; Dr. Glenn Michael, Appalachian Fruit Res., West Virginia; Dr. Themis Michailides, University of California; Dr. Gary Munkvold, Pioneer Hybrid Int., Johnston, Iowa; Dr. Cynthia M. Ocamb, Oregon State University; Dr. Laud A. Ollennou, Cocoa Research Institute, Ghana; Dr. Tapio Palva, University of Helsinki, Finland; Dr. Frank Phleger (for C. M. Christensen), University of Minnesota; Dr. Mary Powelson, Oregon State University; Dr. David F. Ritchie, North Carolina State University; Dr. Chester Roistacher, University of California; Dr. John P. Ross, North Carolina State University; Dr. Randall Rowe, Ohio State University;

图 片 致 谢

Dr. Robert Stack, North Dakota State University; Dr. James R. Steadman, University of Nebraska; Dr. Brian J. Steffenson, University of Minnesota; Dr. R. J. Stipes, Virginia Tech University; Dr. Virginia Stockwell, Oregon State University; Dr. Krishna V. Subbarao, University of California; Dr. Pavel Svihra, University of California; Dr. Beth Teviotdale, University of California; Dr. L. W. Timmer, University of Florida;

Dr. Greg Tylka, Iowa State University; Dr. S. V. van Vuuren, ARC-ITSC, Nelspruit, South Africa; Dr. John A. Walsh, Horticultural Research Institute, UK; Dr. Robert K. Webster, University of California, Davis; Dr. Wickes Westcott, Clemson University; Dr. Carol Windels, University of Minnesota; Dr. X. B. Yang, Iowa State University; and Dr. Ulrich Zunke, Hamburg, Germany。

目 录

第1篇 总 论

第1章 绪论

1.1 绪言：问题	4
1.2 植物和植物病害	4
1.2.1 植物病害的概念	5
1.2.2 植物病害的类型	7
1.3 植物病理学的历史和早期的重要病害	8
1.3.1 绪言	8
1.3.2 因能引起植物病害，真菌的地位日趋重要	21
1.3.3 其他侵染性病害病原的发现	23
1.4 植物病害造成的损失	29
1.4.1 植物病害会造成农产品产量和品质下降	29
1.4.2 植物病害会限制一个地区的植物和工业的种类	32
1.4.3 植物病害可以使植物产生有毒的物质	37
1.4.4 植物病害会造成经济损失	41
1.5 20 世纪的植物病理学	46
1.5.1 早期发展	46
1.5.2 发展的主要领域	47
1.6 植物病理学的今天和未来的方向	53
1.6.1 分子植物病理学	53
1.6.2 应用植物病理学的概念	55
1.7 植物病理学作为一个行业在全世界的发展情况	58

1.7.1 国际农业研究中心	59
1.7.2 植物病理学教学和培训潮流	60
1.7.3 植物病害诊所	60
1.7.4 植物病理学的专业人员 (practitioners) 和实际操作 (practice)	61
1.7.5 专业植物病理学家的证书	61
1.8 植物病理学对农作物生产和社会作出的贡献	63
1.8.1 历史上和当前一些植物病害造成的损失的事例	63
1.8.2 植物病害与全球作物生产	63
1.8.3 病、虫、草害造成的作物损失	66
1.8.4 农药与植物病害	67
1.9 植物病害诊断的基本步骤	70
1.9.1 是病原物还是不良环境	70
1.9.2 侵染性病害	70
1.9.3 非侵染性病害	71
1.9.4 先前未知病害的诊断：柯赫氏法则 (假设) [Koch's Rules (Postulates)]	72
第2章 寄生性和病害的发展	75
2.1 寄生性和致病性	75
2.2 病原物的寄主范围	76
2.3 植物病害的发展	77
2.4 植物病害发展的阶段：病害循环	77
2.4.1 接种	78
2.4.2 侵入前现象	79
2.4.3 侵入	84
2.4.4 侵染	86

2.4.5 病原物的传播	91	4.8.1 植物的自然变异性	157
2.4.6 病原物的越冬和 / 或越夏	96	4.8.2 植物育种对植物变异的影响	157
2.5 病害循环与病害流行的关系	98	4.8.3 植物的抗病育种	158
第3章 病原菌对植物生理功能的影响	101	4.8.4 利用组织培养与遗传工程技术的 抗性育种	159
3.1 绪言	102	4.8.5 通过原生质体的融合提高抗病性	160
3.2 病原菌对光合作用的影响	102	4.8.6 植物抗病细胞的遗传转化	160
3.3 病原菌对寄主植物水分和养分转运的 影响	102	4.8.7 垂直或水平抗性的育种优势与问题	161
3.3.1 干扰水分和无机养分的向上运输	102	4.8.8 作物的遗传学均一性易受植物 流行病的攻击	161
3.3.2 影响根系对水分的吸收	104	第5章 病原物如何侵袭植物	167
3.3.3 影响水分在木质部的迁移	104	5.1 病原物施加于寄主组织的机械压力	169
3.3.4 对蒸腾作用的影响	104	5.2 病原物的化学武器	171
3.3.5 干扰有机营养物质在韧皮部中的运输	109	5.2.1 植物病害中的酶类	172
3.4 病原物对寄主呼吸作用的影响	109	5.2.2 植物病害中的微生物毒素	181
3.4.1 感病植物的呼吸作用	112	5.2.3 植物病害中的生长调节因子	187
3.5 病原物对细胞膜渗透性的影响	113	5.2.4 多糖	192
3.6 病原物对转录和翻译的影响	114	5.2.5 对低分子量抗菌分子的解毒作用	192
3.6.1 对转录的影响	114	5.2.6 无毒基因对细菌毒性的促进	192
3.6.2 对翻译的影响	114	5.2.7 III型分泌系统在细菌致病性中的作用	193
3.7 病原物对植物生长的影响	115	5.2.8 植物防卫反应的抑制子	193
3.8 病原菌对植物繁殖的影响	115	5.2.9 病毒和类病毒的致病和毒性因子	193
第4章 植物病害的遗传学	119	第6章 植物如何防御病原物	197
4.1 绪言	121	6.1 无论是植物的防卫或抗性, 都是由 它的基因控制	198
4.2 基因与病害	122	6.1.1 非寄主抗性	199
4.3 生物的变异性	123	6.1.2 部分、多基因、数量或水平抗性	199
4.4 变异机制	124	6.1.3 小种特异性、单基因、R 基因或垂直 抗性	200
4.4.1 一般变异机制	124	6.2 先前存在的结构和化学防卫	200
4.4.2 病原菌的特殊变异机制	126	6.2.1 先前存在的防卫结构	200
4.4.3 培养物病原菌毒性的丢失	127	6.2.2 先前存在的化学防卫	201
4.5 病原菌的变异进程	128	6.3 通过缺少基本因子的防卫	202
4.6 植物的抗病类型	129	6.3.1 缺少寄主与病原物间的识别	202
4.6.1 真抗性	129	6.3.2 缺少寄主受体和毒素敏感位点	202
4.6.2 表观抗性	132	6.3.3 缺少病原物所需的基本物质	202
4.7 病原菌毒性的遗传学与寄主植物 抗性的遗传学	133	6.4 诱导的结构和生物化学防卫	202
4.7.1 基因对基因学说	134	6.4.1 寄主植物识别病原物	202
4.7.2 抗病的本质	135	6.4.2 传输警报信号给寄主防卫的提供 者: 信号传导	203
4.7.3 植物病原菌的致病基因	136		
4.7.4 过敏性反应的抗病遗传学	144		
4.8 抗病品种的培育	157		

6.5 诱导的结构防卫	204	8.1.2 影响病害流行发展的病原物因素	255
6.5.1 细胞质防卫反应	204	8.1.3 影响病害流行发展的环境因素	257
6.5.2 细胞壁防卫结构	204	8.1.4 人类栽培技术和防治措施的影响	258
6.5.3 组织防卫结构	204	8.2 植物病害和产量损失估计	259
6.5.4 坏死结构防卫反应: 通过过敏性反应的防卫	206	8.3 病害流行的类型	260
6.6 诱导的生物化学防卫	207	8.4 病害流行的比较	261
6.6.1 诱导的生物化学非寄主抗性	207	8.5 病害流行的发展	262
6.6.2 在数量(部分、多基因、普遍或水平)抗性中诱导的生物化学防卫	209	8.6 植物病害流行的模型	263
6.7 在过敏性反应(小种特异性、单基因、R 基因或垂直)抗性中诱导的生物化学防卫	210	8.7 病害流行的计算机模拟	265
6.7.1 过敏性反应	210	8.8 植物病害流行的预测	266
6.8 植物解毒病原毒素	223	8.8.1 病害诊断: 预测任何植物病害流行的关键	266
6.9 植物免疫抵御病原物	223	8.8.2 病害流行阈值的评估	266
6.9.1 通过植物抗体的防卫	223	8.8.3 经济损害阈值的评估	267
6.9.2 通过预先接种致病性减弱突变体的抗性	224	8.8.4 病害初始菌量的评估	267
6.10 系统获得抗性	224	8.8.5 影响病害发展的环境因子的监测	267
6.10.1 通过人工接种微生物或化学试剂处理诱导的植物防卫	224	8.9 病害流行学的新工具	267
6.11 通过植物抗病遗传工程的防卫	229	8.9.1 分子工具	268
6.11.1 采用植物源基因	229	8.9.2 地理信息系统	268
6.11.2 采用病原物源的基因	230	8.9.3 全球定位系统	268
6.12 通过病原物源基因引起的 RNA 沉默的防卫	230	8.9.4 地统计学	268
6.12.1 RNA 沉默的抑制子	232	8.9.5 遥感	268
第 7 章 植物病害侵染及发展的环境影响因子	235	8.9.6 图像分析	269
7.1 温度的影响	237	8.9.7 信息技术	269
7.2 湿度的影响	239	8.10 植物病害预测系统的实例	269
7.3 风的影响	241	8.10.1 根据初始接种体数量的预测	269
7.4 光的影响	243	8.10.2 根据适于再侵染发生的天气进行预测	270
7.5 土壤 pH 值与土壤结构的影响	243	8.10.3 根据初侵染和再侵染接种体数量的预测	271
7.6 寄主植物营养元素含量的影响	243	8.11 植物病害流行的风险评估	271
7.7 除草剂的影响	246	8.12 病害预警系统	271
7.8 空气污染物的影响	247	8.13 植物病理学中专家系统的开发和利用	272
第 8 章 植物病害流行学	251	8.14 决策支持系统	273
8.1 病害流行的要素	253	第 9 章 植物病害防治	275
8.1.1 影响病害流行发展的寄主因素	254	9.1 隔离病原物的防治方法	277
		9.1.1 植物检疫和检验	277
		9.1.2 规避或避开病原物	278
		9.1.3 使用无病繁殖材料	278