

最新植物病理学概论



● 赵国凡 译 佟文家 校
● 辽宁大学出版社

最新植物病理学概论

平井笃造	浅田泰次	合著
西村方暘	井上忠男	
赵国凡		译
佟文家		校

辽宁大学出版社

一九八六年·沈阳

页仕编辑 徐 速

封面设计 刘桂湘

最新植物病理学概论

平井笃造 浅田泰次 著
西村正昭 井上忠男

赵国凡 译 佟文家 校

辽宁大学出版社出版

(沈阳市崇山西路3段4号)

辽宁省机械研究院印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 11.375

字数: 150千 印数: 1—1,500

1986年6月第1版 1986年6月 第1次印刷

统一书号: 13429.015 定价: 1.90元

最新植物病理学概论简介

本书系日本著名植物病理学家平井笃造教授等四位专家合编的，现为日本农业大学、高等农业院校所采用的植物病理学教科书。1983年改版后；大量吸收了世界各国的植物病理学的最新研究成果，深入浅出地、系统而又完整地阐述了植物的病原、病因、感染、传播、诊断、防治以及抗性品种的培育，农药的应用等理论与实践经验。本书的突出特点，不仅比较全面地介绍了植物病理学的基本理论、基本知识和基本技术，而且也反映了用分子生物学方法探讨植物抗病性的基因调控等遗传工程的内容。

全书共有各种统计分析、实际研究调查表格90幅，各种病形态结构病理放大图或电子显微镜照片128幅，对于学习和理解很有直观指导价值。

本书可作农林有关大专院校的参考教材、中专教师教学或从事植物保护、商品检验等科研部门以及从事农林、果树、药材生产的中、初级技术工作者的学习参考。

序

植物病害是农业生产的一个严重威胁。千百年来,为了保证农作物的丰收,人类对植物病害进行了坚持不懈的斗争,积累了有关植物病害的许多知识。然而对植物病害的科学认识只有一百余年的历史。1861年巴斯德第一次指出植物病害是由微生物寄生引起的,从那以后,植物病理学作为一门严密的科学得到了不断的发展,内容日渐丰富。起初,植物病理学的内容仅限于植物病原菌的分离与鉴别和植物病害的防治。后来由于采用植物生理学和生物化学方法研究病理现象,逐渐阐明了病菌侵染和植物抗病性的生物化学本质。到了近代,运用电子显微镜技术,对于植物病毒病有了新的认识,同时又发现了支原菌病害,而且开始用分子生物学方法来研究植物抗病性的基因调控和遗传工程。因此,现代植物病理学的内容十分广泛而丰富,以至于只有各方面专家的合作才能对此领域进行全面而详尽的论述,而日本平井笃造等撰写的《最新植物病理学概论》正是这样一本较理想的著作。该书是1983年出版的新版本,在日本是流行的植物病理学教科书,它不仅精辟地阐述了植物病理学的基本原理,而且包括了许多在日本和东亚地区流行的植物病害的第一手资料,对我国植病研究有较直接的参考价值。由于赵国凡先生的努力,《最新植物病理学概论》的中文译本得以和读者见面,相信它的出版一定会对我国植物病理学的教学研究工作者有所裨益。

曹宗翼

1985年2月

改 版 序 言

1977年本书初版发行以来，很快已过四年，除平井先生外，其余三位著者均因过去缺乏编著教材经验，所以对本书的估计曾抱有不安情绪，但在此期间，本书却以五版共一万三千册问世，实属笔者的至幸。初版中，各执笔者曾因迫于脱稿时间要求，出现了许多属于合著的缺点，前者统一性不足。此次改版，已尽可能力求改正其不足，继续保持其作为入门书的本色，并根据近年来本学科的发展进步，做了相当的追加修改。但仍不免有许多不足，尚祈读者批评指导。

值此改版之际，谨向原版以指正的朋友或知己，多方给予关怀的养贤堂及川锐雄社长致以由衷谢意。

笔 者

1981年9月

译 者 的 话

本书承北京大学生物系植物生理教研室主任、植物学通报主编曹宗巽教授审校并代序。在出版过程中得到辽宁大学科研处索志和、高伯全处长和辽宁大学出版社刘万泉社长等领导的大力支持。辽宁大学生物系朱世英、刘玉光、毛德寿、张显科先生以及李桂亭、邹本忠同志对本书的出版作了不少工作。值此出版之际、致以由衷谢意。

由于水平有限、书中存在错误或不妥之处在所难免，恳请专家和广大读者批评指正。

赵国凡

1985年元旦

目 录

第一章 绪论

§1. 什么是植物病理学	1
§2. 植物病理学的历史和展望	2
§3. 植物病理学的重要性	7

第二章 感染

§1. 病原体	12
§2. 感受体	13
§3. 侵入与发病	15
§4. 宿主感染引起的生物化学反应	25

第三章 真菌类病

§1. 病原真菌的分类和形态	34
A. 藻菌纲	36
B. 子囊菌纲	43
C. 担子菌纲	51
D. 半知菌纲	57
§2. 病原菌的生理	65
A. 条件寄生菌	65
B. 绝对寄生菌	73
C. 孢子发芽及孢子形成	75

第四章 线虫病

§1. 线虫的分类与形态	82
§2. 线虫的生理与生态	84

§3. 作为病原体的线虫	85
第五章 细菌病	
§1. 一般细菌的形态	90
§2. 细菌的分类	92
§3. 细菌的生理性质	95
A. 细菌的营养和生育	95
B. 细菌的变异	97
C. 革兰氏染色	100
§4. 植物细菌病的病征及感染	101
A. 细菌病的病征	103
B. 病原细菌的感染	103
第六章 病毒病	
§1. 病症	109
A. 病症的类型	109
B. 病症与环境	112
C. 植物体内的病变	112
§2. 病毒的种类与分类	115
A. 病毒种类	115
B. 病毒的分类	117
§3. 病毒粒子的性质	118
A. 形态与结构	118
B. 组成成分	120
§4. 病毒纯化法	121
§5. 病毒检测与定量法	122
A. 生物活性法	122
B. 电子显微镜法	127
C. 血清学法	127

D. 化学法	127
§6. 病毒感染、增殖、转移	128
A. 感染	128
B. 增殖	129
C. 转移	130
§7. 感染植物对于病毒的抵抗现象	131
A. 病毒的定域化	131
B. 病毒相互作用形成的抵抗现象	131
§8. 传染方法	133
A. 嫁接传染 (Grart transmission).....	134
B. 种子传染(Seed transmission)、花粉传染 (Pollen transmission).....	134
C. 营养繁殖器官传染	135
D. 接触传染 (Contact transmission)	136
E. 土壤传染 (Soil transmission)	136
F. 虫媒传染.....	138
第七章 支原菌病与非传染病	
§1. 支原菌病	145
A. 病症	145
B. 病原微生物	145
C. 传播	147
§2. 非传染病	149
A. 物理因素	149
B. 化学因素	149
第八章 传染病学	
§1. 病原体的传播方式	160
A. 土壤传播	161

B. 种子传播	165
C. 植物体一部分传播	168
D. 风媒传播	168
E. 水媒传播	171
F. 昆虫传播	171
G. 其它动物传播	172
§2. 传染链	172
A. 传染源	173
B. 感染能力	176
C. 传染病学形成	177

第九章 发病与环境

§1. 空气传染性病害的发生与环境	180
A. 温度与湿度	180
B. 日照和降雨	182
C. 土壤条件	182
§2. 土壤传染性病害的发生与环境	185
A. 土壤温度	185
B. 土壤湿度	185
C. 土壤种类和性质	186
D. 土壤的生物环境	186
§3. 疫病流行	188
A. 寒害与稻瘟病的发生	188
B. 稻瘟病的流行型	189
§4. 栽培设施与病害的发生	190
A. 栽培设施与温度	190
B. 培养液栽培与病害	192
§5. 病害发生预测	192

A. 从病原菌的繁殖情况着手	193
B. 从作物的感受性着手	194
C. 从诱发病害的气象条件着手	195
第十章 病原性与抗病性	
§1. 植物病原菌的病原性	198
A. 病原性的分化	198
B. 病原性的构成因素	203
附录: 毒枝菌素	212
§2. 植物的抗病性	214
A. 被动抗性	216
B. 能动抗性	218
§3. 植物的患病性	225
第十一章 农药	
§1. 防病用药	229
A. 农药的定义与分类	229
B. 合成杀菌剂	231
C. 生物源农药	231
D. 抗植物病毒病药剂的开发	245
E. 杀菌剂的作用机制	248
F. 病原菌对杀菌剂的抗药性	250
§2. 农药的安全使用	253
A. 农药在作物上的残留	253
B. 农药安全使用标准	254
第十二章 诊断	
§1. 田间诊断	257
§2. 植物诊断	258
A. 病症诊断	258

B. 显微镜诊断	259
C. 病原诊断	260
D. 理化诊断	260
E. 血清学诊断	262
F. 生物学诊断	263

§3. 生理病诊断	270
-----------------	-----

A. 因大气污染物质引起的植物病害诊断	270
---------------------------	-----

B. 药害诊断	271
---------------	-----

C. 元素缺乏症的诊断	272
-------------------	-----

第十三章 病害防治

§1. 病害予防	276
----------------	-----

A. 植物检疫	276
---------------	-----

B. 病害发生的予測	278
------------------	-----

C. 保健卫生措施	279
-----------------	-----

§2. 病害防治	286
----------------	-----

A. 农药施用	286
---------------	-----

B. 病害防治	291
---------------	-----

§3. 病害抗性品种的育成和利用	292
------------------------	-----

A. 水稻稻瘟病	292
----------------	-----

B. 水稻白叶枯病	293
-----------------	-----

C. 水稻条纹叶枯病	294
------------------	-----

D. 番茄凋萎病	295
----------------	-----

植物病理学例题	298
---------------	-----

植物病理学术语	305
---------------	-----

第一章 绪 论

§1. 什么是植物病理学

1845年在以产泥炭和马铃薯而闻名的国家——爱尔兰发生了饥荒，饿死的人超过了100万人，向英国本土的移民竟超过了20万人，这就是世界著名的“马铃薯饥荒”，属于历史上有名的事件。据说这是由于爱尔兰人以马铃薯为主食，因而当马铃薯发生空前疫病，造成颗粒无收时引起了空前大饥荒。这种粮食饥荒不仅仅是发生在爱尔兰的问题，而且在19世纪也是全欧洲的问题，因而当时有很多欧洲人移居美洲。

在今日现代国家体制的基础上，通过国际间的粮食进出口经济联系，已经使歉收带来的饥荒社会问题很少发生了。但判定歉收原因，防止歉收发生，努力控制自然和调节自然的必要性却是过去和今后永远不能改变。

歉收的原因虽然有风灾、水灾、旱灾、冻害、病虫害等，但是通过治山治水，改良作物品种，以及应用农药等防治办法，现在已经能够在一定程度上控制严重歉收的发生了。不仅如此，而且作为日本主食的水稻产量已经超过了实际需要，成为可喜的社会大事。但是面对这一形势的措施，却是要减小水稻栽培面积，要在多余土地上施行除水稻之外的其他工农业生产。因而今后对于努力提高单位面积产量的

必要性仍然不能变。但从另一方面来看，水稻如此连续多年不断地均衡增产，也可以说是以防治病虫害为重要手段的结果。除水稻之外，其他农林业生产同样需要防治病虫害，这是自不待言的。例如1979年日本的农药生产量多达66万吨，合日币2944亿元，这一数字说明了防治病虫害对农业生产的意义。

植物病理学 (Plant Pathology 或 Phytopathology) 以希腊语Phyton (植物) Pathos (病) Logos (知识) 为语源，是以提高农业生产手段之一的病害防治 (Disease control) 为内容，研究如何进行防治的一门科学。而当进行病害防治时，必须首先了解病的现象 (Pathological phenomenon)。当人们问植物病理学是什么的时候，即便回答“是关于植物疾病的一门科学”也不是完全的回答，因为没有说明疾病是什么。因此只有将本书读到最后，当读者形成一个植物病的轮廓时，才会理解探讨疾病的实质，研究其诊断和防治手段的就是植物病理学。当然对植物病理学的叫法尚不统一，也有人把它叫做植物病学 (Plant disease science) 或植物医学 (Plant medicine)。

§2. 植物病理学的历史和展望

最早记载有植物病的书籍是旧约圣经，而真正记述植物病的书籍，是到了希腊罗马时代，以及文艺复兴时代才有的。但是在这些书中只能将植物病归咎于上天的惩罚或天候的不调。到1774年瑞典的植物学家林奈 (LINNE) 的学生弗布利休斯 (FABRICIUS) 在挪也研究院学报上发表了关于植物病的论文，认为在植物患病部位上存在有一种微小

体，这种微小体是另外一种生物，从此才有了植物病的微生物病原说。除此之外在医学方面，早在1762年澳大利亚的医生普林西兹（PLENCIZ¹）就已经提出过：“一种疫病的发生，必定有其单独的病原微生物。微生物通过空气传播，在人体内增殖而发病，并随患者的排泄物等排出体外，对健康人进行感染”的观点。弗布利休斯的报告比普林西兹晚了12年。然而这些动物病的微生物病原说的诞生，都是以荷兰的光学仪器工人列文胡克（LEEUEWENHOEK）用自家生产的显微镜观察到的微小虫（即今日的细菌）为基础的。在提倡微生物病原说的18世纪后半期，正是英国发生产业革命，美国独立发表独立宣言等重大社会变革的时代。日本此时正是在江户幕府将军家治的统治之下，老中（官名）田沼意次颁布节约令，相继发生了饥荒，使日本总人口减少了25%，变成了2300万。

当时虽然提倡了微生物病原说，但人们认为微生物是自身自然发生的。其后约100年，在1861年第一次由法国巴斯德（PASTEUR）证实了微生物是由微生物产生的，无生物不会偶然地变成微生物。并结合已有记载的，存在于病态动植物体上的微生物，确立了传染病是通过微生物的寄生而发生的概念。同年德国的杜巴利（DE BARY）将产生前面讲过的“马铃薯饥荒”的疫病，认为是由于微生物寄生所引起的，而这种微生物就是一种*Phytophthora infestans* 霉菌。杜巴利进一步又查明了，小麦栽培上最大障碍的锈病，就是由于感染了寄生于小蘗科（*Berberibaceae*）植物的霉菌（*Aecidium berberidis*）所引起。这种霉菌是与黑锈病的病原菌（*Puccinia graminis*）为同种霉菌。同时还查明这种霉菌的传染史，是在某一时期寄生于小蘗科植物

上，而在另一时期则寄生于小麦的所谓转主寄生事实。因此为了防止锈病，如果能在栽培地附近排除小蘗科植物的存在，就可以达到防止的目的。这一经验实际上从罗马时代就有了记载，而杜·巴利只是根据以前的经验，进一步给防治病害的措施提出了科学的根据。

其后虽然展开了有关病原菌类的分类和形态方面的研究和著述。但是这一门科学的实用意义，一直到1883年法国米拉尔第 (MILLARDET) 偶然发现的波尔多液 (Bordeaux mixture) 问世之后，才使人们认识了用药剂可以防治引起歉收疾病的这一病原菌科学的实用价值。波尔多液的发现，是在法国的葡萄园里，为了防止葡萄被盗窃而使用硫酸铜和石灰的混合液喷撒到葡萄上。但其结果却发现在撒布药的地方很少发生霜霉病，因而创造了波尔多液，并一直到100余年后的今天仍然为农业所使用。

在1887年美国的鲍里尔 (BURRILL) 发现了苹果树的叶子和果实出现像被火熏烤过似的腐烂病——火伤病，这就是由细菌 (*Bacillus amyrovulus*) 引起的。在这以前一直认为植物病的病原体只是霉菌引起的，而现在第一次提出了细菌。鲍里尔的发现，因为满足了同一时期由德国柯赫 (KOCH) 所确定的病原体证明条件，而被证实。柯赫证明人体病原体必需满足以下四个条件：

- 1) 病原体要在患病动物的组织、血液、以及排泄物中经常大量存在；
- 2) 能将其病原体分离出来进行单独培养；
- 3) 能将培养的病原体接种于健康人体，并因此而使之发生同样疾病；
- 4) 从发病人体内能大量发现与最初接种的病原体相同的