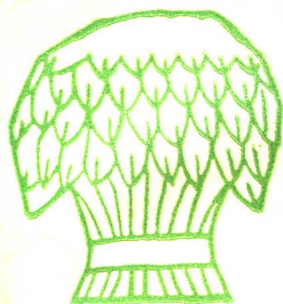


农业技术干部培训丛书



植物病理 基础知识

古希昕 王沛有 编

科学普及出版社

农业技术干部培训丛书

植物病理基础知识

古希昕 王沛有 编

内 容 提 要

本书内容主要包括：植物病害的基本概念、病害发生的原因、病害症状、植物侵染性病害的病原物及其引起的主要病害、植物侵染性病害的发生过程、病原物的寄生性和致病性、植物的抗病性、植物病害的流行、植物病害的诊断和防治原理等。为了帮助读者加深理解，学会应用，附有植物病害调查研究的基本方法。

本书可供农业科技人员、农业干部、农村知识青年学习和参考，也可作为农技人员短期培训的教材。

农业技术干部培训丛书

植物病理基础知识

古希昕 王沛有 编

责任编辑：刘庆坤

封面设计：刘玉忠

*

科学普及出版社出版（北京海淀区白石桥路32号）

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京市昌平县印刷厂印刷

*

开本：767×1092毫米 1/32 印张：8.875 字数：199千字

1987年5月第1版 1987年7月第1次印刷

印数：1—003,050册 定价：1.50元

统一书号：16051·1133 本社书号：1340

《农业技术干部培训丛书》

编 委 会

名 单

主 编：沈其益

编 委 （按姓氏笔划）：

王在德	王沛有	王经武	王象坤	孔繁玲	古希昕
兰林旺	卢宗海	甘孟侯	陈 仁	陈兆良	陈兆英
苏宝林	郑开文	季学禄	张淑民	金瑞华	俞家宝
胡先庚	祖康祺	施森宝	陆子豪	徐楚年	黄汉炎
常 城	解春亭				

序 言

农业是国民经济的基础，加快农业发展必须依靠政策和科学。提高当前农村的科技人员、领导干部和广大知识青年的农业科学技术知识水平，又是加快发展农业生产，把科学技术转化为生产力的一项重要措施。《农业技术干部培训丛书》就是为了适应这个需要而编写的。

这套丛书包括《小麦》、《玉米》、《棉花》、《北方水稻》、《蔬菜》、《北方果树》、《作物遗传和育种》、《土壤》、《肥料》、《植物病理基础知识》、《农业昆虫基础知识》、《农药基础知识》、《田间试验统计》、《植保机械》、《排灌机械》、《小型拖拉机及配套农具》、《畜牧》、《家畜普通病》、《畜禽传染病和寄生虫病》以及《农业经济管理常识》等20个分册。今后为了适应农业新形势的发展和农村广大科技人员的需要，还将增编其它新的分册。

这套丛书中的《小麦》、《玉米》、《棉花》、《作物遗传和育种》、《土壤》、《肥料》、《昆虫植病基础知识》和《农药基础知识》原是北京农业大学部分教师深入农村，进行农业技术函授教育和总结经验编写的函授教材，曾在我国北方农村试用多年，读者感到深入浅出，既有理论知识，又能联系实际，学了会用，有利于自学提高，受到读者的欢迎。河北省科学技术协会和河北省科学普及创作协会为了满足该省广大读者的需要，邀请北京农业大学组成编写组，对上述教材进行补充修订，并增加《畜牧》、《兽医》

和《畜禽传染病和寄生虫病》3个分册，由河北省科学技术协会在内部发行，以推动农业技术干部培训工作，也受到广大科技人员和各级领导的欢迎。不少省、市科协也对这套丛书给予重视，要求面向全国扩大发行，以满足我国广大农村科技人员、领导干部和农村知识青年的需要。

为此，《农业技术干部培训丛书》编委会决定，除对上述各分册进行补充修订外，再增加9个新的分册，由科学普及出版社正式出版，向全国发行。

我们希望这套丛书经过不断发展、补充和修订，能为我国广大农业科技人员、干部、农村知识青年以及中央农业广播学校学员的学习和进修提供较好的学习参考材料。这套丛书也是业余函授教育的补充和发展，希望《丛书》对青年自学成材，学以致用，推广新的科技成果，发展农业生产起积极的促进作用。

因为我国农业自然条件差别很大，农业生产必须因地制宜，不能生搬硬套。一个专册不可能概括全国各地情况，这套丛书以适应华北为主，适当照顾其它地区。今后还得按照不同地区和专业需要编写相应的专册。

由于编者知识有限，不当之处请广大读者给予批评指正。

沈 其 益

一九八二年二月

前 言

《植物病理基础知识》是《农业技术干部培训丛书》的一个分册。

本书结合具体实例介绍植物病理的基本理论和基础知识,并尽可能与具体的防治措施相结合,为读者进一步学习《农作物病害防治学》打下基础,并使读者能把这些理论和知识运用到植物病害的调查研究和病害防治的生产实践中去。

承蒙北京农业大学植保系鲁素芸副教授对本书进行了审阅和修改。汪群、谢金红同志协助绘制插图,在此对他们表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,错误、疏漏或不妥之处在所难免,恳切地希望读者批评指正。

编 者

一九八五年九月

目 录

第一章 绪论····· (1)

第一节 植物病害的基本概念····· (1)

一、什么是植物病害····· (1)

二、植物病害与人类的关系····· (1)

三、植物病理学的内容和任务····· (3)

第二节 两类不同性质的植物病害····· (4)

一、侵染性病害····· (4)

二、非侵染性病害····· (8)

三、侵染性病害与非侵染性病害的关系····· (9)

第三节 植物病害的症状····· (9)

一、组成植物病害症状的要素——病状和病征····· (10)

二、植物病害的主要症状类型····· (10)

三、植物病害的病征····· (14)

四、植物病害症状的变化····· (15)

五、症状与植物病害的诊断····· (16)

第四节 植物病害的分类····· (17)

第二章 植物侵染性病害的病原物····· (19)

第一节 植物病原真菌及真菌病害····· (20)

一、真菌概述····· (20)

二、鞭毛菌亚门及鞭毛菌引起的重要的植物病害····· (30)

三、接合菌亚门及接合菌引起的植物病害····· (42)

四、子囊菌亚门及子囊菌引起的重要的植物病害····· (44)

五、担子菌亚门及担子菌引起的植物病害····· (57)

六、半知菌亚门及半知菌引起的植物病害····· (67)

第二节 植物病原细菌及细菌病害·····	(82)
一、植物病原细菌的一般性状·····	(83)
二、植物病原细菌的分类·····	(87)
三、植物病原细菌的侵染过程和病害循环·····	(90)
四、代表性的植物细菌病害·····	(94)
第三节 植物类菌原体、螺原体和类立克次氏体及它们引起的植物病害·····	(103)
一、类菌原体·····	(103)
二、螺原体·····	(107)
三、类立克次氏体·····	(107)
第四节 植物的病毒、类病毒及它们引起的植物病害·····	(108)
一、概述·····	(108)
二、植物病毒的一般性状·····	(109)
三、植物病毒的侵染和病害循环及防治要点·····	(113)
四、植物的类病毒·····	(125)
第五节 植物线虫及线虫病害·····	(126)
一、概述·····	(126)
二、植物线虫的形态·····	(127)
三、植物线虫的生活史·····	(129)
四、植物线虫的寄生方式和为害特点·····	(129)
五、植物寄生线虫的主要类型·····	(131)
第六节 寄生性种子植物·····	(135)
一、寄生特性·····	(136)
二、重要的寄生性种子植物·····	(136)
第三章 植物的非侵染性病害·····	(141)
一、缺素和元素毒害·····	(142)
二、温度不适所致的伤害·····	(146)
三、水分不适所致的伤害·····	(148)
四、不适宜的光照所致的伤害·····	(149)
五、盐害·····	(149)
六、环境污染造成的伤害·····	(150)

- 七、非侵染性生物的间接作用..... (152)
- 八、不适当地使用农药和生长素引起的伤害..... (153)

第四章 植物侵染性病害的发生过程..... (155)

第一节 侵染过程..... (155)

- 一、侵入前期..... (155)
- 二、侵入期..... (158)
- 三、潜育期..... (164)
- 四、发病期..... (169)

第二节 病害循环..... (171)

- 一、病原物的越冬或越夏..... (171)
- 二、初次侵染和再次侵染..... (174)
- 三、病原物的传播..... (175)

第五章 植物病原物和寄主植物的相互关系..... (179)

第一节 病原物的寄生性和致病性..... (179)

- 一、寄生性和致病性的概念..... (179)
- 二、植物病原物的寄生性..... (180)
- 三、植物病原物的致病机制..... (184)
- 四、植物病原物的寄生专化性或致病力的变异..... (188)
- 五、寄主植物的病理变化..... (192)

第二节 植物的抗病性..... (195)

- 一、基本概念..... (195)
- 二、植物抗病性的类别..... (196)
- 三、环境条件对植物抗病性的影响..... (202)

第六章 植物病害的流行和预测..... (207)

第一节 植物病害的流行..... (207)

- 一、基本概念..... (207)
- 二、病害流行的因素..... (207)
- 三、植物病害流行的过程..... (213)
- 四、体系分析和模拟在病害流行研究中的应用..... (220)

第二节 植物病害流行的预测.....	(222)
一、病害预测的意义.....	(222)
二、病害预测的类型.....	(222)
三、病害预测的根据.....	(224)
四、病害预测的主要方法.....	(225)
五、病害预测实例.....	(228)
第七章 植物病害的防治原理.....	(232)
第一节 植物病害防治的概念和基本方针.....	(232)
一、病害防治方针“预防为主, 综合防治”.....	(232)
二、为什么要以“预防为主”.....	(233)
三、什么是“综合防治”.....	(233)
四、防治植物病害的科学依据.....	(234)
第二节 植物病害的诊断.....	(235)
一、病害诊断及其意义.....	(235)
二、病害诊断需具备的基础知识.....	(236)
三、病害诊断的基础方法和步骤.....	(236)
第三节 防治植物病害的一般途径.....	(241)
一、避免病原物.....	(241)
二、杜绝或铲除病原物.....	(242)
三、保护植物.....	(242)
四、利用和增强植物的抗病性.....	(243)
五、治疗植物.....	(244)
第四节 防治植物病害的主要方法.....	(244)
一、植物检疫.....	(244)
二、农作防治.....	(248)
三、利用抗病品种.....	(254)
四、化学防治.....	(259)
五、生物防治.....	(266)
六、物理防治.....	(271)

第一章 绪 论

第一节 植物病害的基本概念

一、什么是植物病害

植物在一定的外界环境条件下生长、发育、进行正常的生理活动，如细胞的分裂、吸收和输导，水分和矿质营养的利用，光能进行有机物的合成，光合产物的输导、贮存，以及繁殖后代等。植物在最适宜的环境条件下各种遗传特性都能得到最充分的表现，生长发育便处于最佳状态。但是这种最适条件的配合一般不是经常存在的。当环境条件在一定幅度内发生变化时，植物仍具有一定的自我调节和适应的能力。因此，所谓植物病害是指“植物在其生长发育过程中，在一定的外界条件或人为因素的影响下，由于生物或非生物致病因素的持续作用，超越了它所能忍受的范围时，使植物的生理功能受到干扰或破坏，组织或结构出现病态，外部表现症状。这些变化过程的结果使植物的产量和品质降低，人们蒙受一定的经济损失。”这就是植物病害。

二、植物病害与人类的关系

植物病害对植物生长发育所造成的损害是多方面的，对人们的经济利益和其他方面造成的损害也是多种多样的，主要表现在以下几个方面。

1. 造成农作物的减产 这是植物病害最主要的一种危害，国内外关于植物病害造成农作物大幅度减产的实例是很多的，现举出几个例子作为说明：（1）1845年欧洲大陆发生马铃薯晚疫病的大流行，其中爱尔兰岛受灾尤重，几乎全部马铃薯被毁坏，而使该岛靠马铃薯为主食的800多万居民中，有上百万人由于饥饿和疾病死亡，一百多万人逃奔他乡。（2）1943年在孟加拉地区由于水稻发生胡麻斑病而使稻谷欠收，发生了严重的饥荒，死亡人数超过200万人。（3）小麦锈病的流行年份，在种植感病品种的地区，最少减产粮食20~30%。（4）1970年美国大面积推广带有T型雄性细胞不孕系的玉米杂交种，因遭受小斑病的危害而损失160万吨粮食。（5）京郊菜区1977、1979年露地种植的番茄由于晚疫病的流行，不但田间大量发生烂果，而且在运输和销售过程中，果实继续腐烂，使当年夏季蔬菜的供应非常紧张。

据估计，由于植物病害的直接影响，造成作物的减产不低于10%。如果再加上由于防治植物病害所付出的人力、物资、设备等方面的消耗，则植物病害对国民经济的危害性便可想而知了。

2. 使农产品的品质变劣，商品价值降低 各种蔬菜和水果发生某些病害后，除直接造成减产外，往往还造成产品质量不同程度的降低，从而降低了商品价值，甚至不能取用。棉花发生枯、黄萎病后，重病株往往早枯，轻病株不但结铃减少，且纤维品质低劣，据测定纤维强度降低0.27~0.37克，纤维长度减少1.5~2.0毫米。小麦发生锈病后，不但麦粒出粉率降低，蛋白质含量亦减少。驰名中外的哈密瓜，受病毒侵染后，含糖量降低，品质变劣，影响外销。

3. 造成人畜中毒 多种粮食作物在抽穗期遇多雨潮湿的天气，易发生穗腐病，或在收获后来及时风干，贮藏期间由于条件欠佳或管理不善，易引起粮食霉烂变质，这些霉变的粮食中往往含有病菌分泌的有毒物质，如误食可能造成人、畜中毒，甚至引起死亡。发生黑斑病的甘薯，薯块内含有病菌分泌的毒素甘薯酮，如以病薯作饲料喂牲口，可使牲口患气喘病，严重的引致死亡。麦类作物发生麦角病后，由于麦角中含有多种有毒的植物碱，历史上曾记载过关于人、畜吃了含有麦角毒素的粮食或饲料引起中毒和流产的事件。

4. 限制作物的种植 红麻炭疽病是一种毁灭性的病害。在东北麻区曾由于这种病害的流行而被迫长时期停种红麻。至于由于某些植物病害的毁灭性破坏作用，而限制某种作物或某些品种的种植和推广的事例是很多的。例如解放初期育成的优良小麦品种碧码1号，在我国冬麦区推广，其种植面积曾发展到近1亿亩，可是后来由于丧失了对条锈病的抗性而变成感病品种，不得不从生产中淘汰掉。高产棉花品种鲁棉1号，由于不抗枯萎病，其推广面积也受到了限制。

三、植物病理学的内容和任务

植物病理学是研究植物的非正常状态（病态），阐明其致病原因，病害发生发展规律和防治的科学。和其它学科相比，它是一门比较年轻的学科。从它建立到现在只有一百多年的历史。由于现代科学技术和农业生产实践的迅速发展，人们在与植物病害这一自然灾害作斗争的同时，使这门科学也不断地得到发展，目前它已形成并仍在继续完善着自己的一套理论体系，并建立了自己的一套基本研究方法和应用技术。其主要内容包括：植物病害的基本概念、病害发生的原

因、病害症状、植物侵染性病害的病原物、植物侵染性病害的发生过程、病原物的寄生性和致病性、植物的抗病性、植物病害的流行、植物病害的诊断和防治原理等。

学习植物病理学的目的就是要求我们掌握这些基本理论和基础知识,以便有助于我们在农业生产实践中能较全面、正确地诊断植物病害,认识其发生发展规律,进而制订出合理的病害防治策略和具体的防治措施,尽可能逐步地把植物病害的危害性减小到不至于造成重大的经济损失的水平之下,以不断地提高农业生产的水平,为祖国的四化建设作出贡献。

第二节 两类不同性质的植物病害

植物为什么会生病?其中必然存在一定的致病因素。就是说在植物生长发育过程中由于遭受某些有害生物的侵袭,或是因其周围环境中某些不利的因素影响,其作用的强度逐渐增加,以至超过了植物所能忍受的范围时,植物才会生病。因此根据致病原因的不同,可以把植物病害区分为性质不同的两大类,一类称为侵染性病害,另一类称为非侵染性病害。

一、侵 染 性 病 害

植物的侵染性病害是由于有害生物的侵染和寄生而引起的,其特点是在植物的个体间可以互相传染,所以又称传染性病害。引起植物病害的有害生物统称为病原物,被害的植物称为寄主。如小麦锈病、水稻白叶枯病、棉花枯萎病、苹果树腐烂病、番茄条纹毒病等,都是侵染性病害。各种栽培作物都发生过几种以至几十种以上的侵染性病害,因此侵染性病害的种类、数量以及对植物的危害性,在植物病害中均居

首要地位。

引起侵染性病害的植物病原物，目前已知的有真菌、细菌、病毒、类病毒、类菌原体、螺原体、类立克次氏体、线虫、寄生性种子植物等。此外还有少数的放线菌和藻类。

现在将侵染性病害发生和发展的主要特点简述于下：

（一）寄主植物、病原物和环境条件的相互配合是侵染性病害发生的三要素

侵染性病害的发生和危害程度，决定于许多错综复杂的因素，其中病原物和寄主植物是直接斗争的主要方面。但是它们之间的相互关系，又自始至终受一定的自然条件和栽培管理条件的影响，因此，病原物、寄主植物和环境条件是构成侵染性病害发生的三要素。当然不同种类的植物病害，三要素的主次关系是有所不同的。例如，禾谷类作物的黑粉病，一般来说，病原物的大量存在，是致病的主要因素，而寄主植物的抗病性和外界环境条件的影响，是较为次要的。老菜区温室或塑料大棚种植的番茄、黄瓜发生灰霉病，由于病原物普遍地存在，寄主植物品种间的抗病性又无明显的差异，因此灰霉病发生与否以及发生程度，主要决定于结果期温室或塑料大棚内的温湿度，如温度偏低，湿度特别大，就容易诱发灰霉病，发生大量的烂果。小麦条锈病则又是另一种情况，即使有大量的病原菌存在，又有适于病害流行的天气条件，但只要是种植抗病品种，就可以完全不生病，这样，寄主的抗病性便成为主要的因素。

（二）植物病原物的寄生性和致病性

引起侵染性病害的病原物都要从它的寄主植物上夺取其赖以生存和发展的营养物质和水分，这种特性称为寄生性。但是，不同种类的病原物，从其寄主植物体内取得营养的方

式是有所不同的。一类是必须在植物体的活细胞和组织内寄生才能取得营养而生存。如果植物的细胞或组织死亡，则病原物的寄生生活亦随之而终止，它只能以其他形式转入休眠以保存其生命力。这一类病原物称为活体营养寄生物或称为专性寄生物，如锈菌、霜霉菌、病毒等。量一类病原物虽然也是在植物体内寄生，但必须先把植物的细胞或组织杀死，或削弱其生活力后，才能从其中取得营养，以这种方式寄生的植物病原物称为死体营养寄生物，又称为非专性寄生物或兼寄生物。病原物寄生性水平的高低是由其遗传性决定的。除专性寄生物外，绝大多数的病原物在其离开活的寄主植物后，都有一定的腐生能力，即可以从天然的或人工制备的死亡的有机物质上以腐生方式取得营养，这就是人们可以进行病原物分离培养的依据。

一种生物使另一种生物受害引致发病的能力称为致病性。植物的病原物对其寄主植物都有一定的致病能力。其致病的手段除营养和水分的掠夺或一些轻微的机械损伤外，主要还是由病原物分泌的一些化学物质的致病作用。这些有害的化学物质首先干扰或破坏寄主植物的生理功能，进而使植物的组织和结构发生病理变化，最后在植物的外部出现各种各样的症状。

病原物对植物寄生部位致病作用的强弱，因不同种类的病原物而异，这也是由其遗传性所决定的。一般，死体营养寄生物对植物的直接破坏作用较大，能很快地把寄主的细胞或组织杀死；活体营养寄生物则逐渐夺取营养削弱寄主的生活力，并不立刻杀死寄主的细胞或组织。但不能因此便认为死体营养寄生物危害大，活体营养寄生物危害小。如果从病原物的群体对寄主植物群体的危害来说，许多活体营养的寄生物