

● 现代农村科技致富丛书（兼作农业职业中学教学用书）

主要农作物病害防治

● 阮寿康 罗畔池 陈巽桢 编著

● 全国星火计划丛书

高等教育出版社

现代农村科技致富丛书
(兼作农业职业中学教学用书)

主要农作物病害防治

阮寿康 罗畔池 陈巽祯 编著

高等教育出版社

(京) 112号

内 容 提 要

《主要农作物病害防治》一书是“现代农村科技致富丛书”(兼作农业职业中学教学用书)中的一个分册。本书分两大部分,第一至第四章扼要介绍了与防治实践关系密切的农作物病害基础知识,包括农作物病害的概念、经济重要性、分类、初步诊断、病害发生流行和防治方针、原理、途径。第五至第九章分别介绍了水稻、小麦、玉米、谷子、高粱、棉花、烟草七种农作物主要的和具上升或回升趋势的65种病害的症状、发病规律和防治方法。本书适合农村干部、技术员、知识青年自学的科普读物和农业职业中学、农村中学的教学用书。

现代农村科技致富丛书

(兼作农业职业中学教学用书)

主要农作物病害防治

阮寿康 罗辟池 陈巽祺 编著

*

高等教育出版社出版

新华书店总店科技发行所发行

河北省香河县印刷厂印装

*

开本 787×1092 1/32印张 4.625 字数 100 000

1994 年 7 月第 1 版 1994 年 7 月第 1 次印刷

印数 0 001—9 135

ISBN7-04-004968-6/S·74

定价 3.45 元

《现代农村科技致富丛书》

出版说明

为了推广农业科技成果，促进我国农业发展和农村科技致富，由河北省农林科学院负责，联系其他农科院，组织本丛书编委会，邀请农学专家参与编写丛书的各专题分册，计划从1994年下半年开始陆续由高等教育出版社出版。

本丛书的读者对象是：农业职业中学和农村三加一初中的学生和教师，农业技术员和干部，从事农业的知识青年。本丛书每册一个专题，可以作为农业职业中学和农村中学各专题的教学用书或主要参考书，更是从事本专项农业知识青年的参考读物。

本丛书的宗旨是：促进并传播科研单位的新技术、新成果、新信息转化为现实生产力，为广大农业职业中学、农村中学以及从事农业的技术员和知识青年提供一套最新的农业科技教学用书。由于我国地域辽阔，南北气候、土质情况、作物品种差异很大，本丛书从各册专题看，重点在于北方地区，同时也考虑了南北兼顾。各册的编者都是该册专题研究成果突出的农学专家，编写时都注意到丛书读者对象的接受水平和本丛书的共同宗旨，即以简明易懂的文字，介绍各册专题的最新科技成果，使具有初中文化水平的读者一看就懂，并能照书中所述去做，只要照做就能获得显著成果。本丛书不谈高深抽象的理论，只介绍有关的基础知识、新技术的结论，操作要领、应特别注意的有关事项，以及本专题发展的新动向和新趋势。

本丛书与目前面世的类似图书相比，最大的特点是本丛书除个别册属于介绍农业基础知识是较综合性的外，绝大部分都是一册一专题，介绍的是本专题的最新成果，是经各农学专家亲自实践证明效果显著的。

我们希望本丛书出版后，对促进我国农业的进一步发展、农村科技致富起一定的作用。

《现代农村科技致富丛书》

编委会成员

主 编：魏建昆

副 主 编：阮德成 兰巨生 魏义章

常务编委：袁士畴 霍克斌

编 委：胡明峻 阮寿康 刘国熔 吕德滋

黄冠辉 刘福昌 张泽溥 季正端 王增勋

王象坤 廉志宏 李 博 云正明 卢福瑞

马大敏 周治华 段怀慈 马占元 吴光南

葛云山 王征国

作者前言

本册是合作编写的，其中基础知识和水稻、小麦、棉花的真菌性和细菌性病害由阮寿康编写，玉米、谷子、高粱病害中除病毒病外的各病由罗畔池编写，病毒病和烟草病害则由陈巽祯编写。限于编者们的水平，难免有欠妥之处，恳请读者批评指正。

全书初稿、二稿经河北农业大学王焕如教授细心审阅，对全书体系、内容以及一些文字修饰上都提出了一些宝贵的修改意见，在此特致谢意。

目 录

第一章 农作物病害及其危害性	1
一、什么是农作物病害	1
二、农作物病害的症状	1
三、农作物病害的危害性	3
四、农作物病害的分类	4
五、非传染性病害	4
1. 非传染性病害的特点	4
2. 引致非传染性病害的一些主要因素	5
六、传染性病害	6
1. 传染性病害的特点	6
2. 传染性病害病原物的种类	7
3. 病原生物的寄生性、致病性和变异性	9
第二章 农作物病害的诊断	11
一、传染性与非传染性病害的诊断	11
1. 田间病情观察	11
2. 室内的传病试验	12
二、传染性病害的进一步诊断——病因的确定	13
1. 症状的观察记载	13
2. 病原物的检查和致病性测定	14
第三章 传染性病害的发生和流行	18
一、传染性病害发生的基本条件	18
二、传染性病害发生、发展的过程	18
三、传染性病害的流行和预测	19
第四章 传染性病害的防治	24
一、防治的方针	24
二、传染性病害的防治途径	24
1. 检疫	25
2. 利用抗、耐病品种	26

3.合理栽培	27
4.化学防治	27
5.物理防治	29
6.生物防治	29
三、有害生物的综合防治	30
第五章 水稻病害及其防治	33
一、稻瘟病	33
二、稻胡麻叶枯病	35
三、稻白叶枯病	36
四、稻纹枯病	38
五、稻曲病	40
六、稻恶苗病	41
七、稻秆尖线虫病	42
八、水稻霜霉病	43
九、水稻普通矮缩病	44
十、水稻条纹叶枯病	47
第六章 小麦病害及其防治	50
一、小麦锈病	50
二、小麦黑穗病	56
三、小麦白粉病	59
四、小麦赤霉病	61
五、小麦雪霉叶枯病	64
六、小麦丛矮病	66
七、小麦黄矮病	69
八、土传麦类病毒病	72
九、小麦纹枯病	74
十、小麦根腐病	75
十一、小麦叶枯病与颖枯病	76
十二、小麦全蚀病	78
十三、小麦粒线虫病（附小麦密穗病）	80
十四、小麦黑颖病	82
第七章 玉米病害及其防治	84

一、玉米黑粉病	84
二、玉米丝黑穗病	86
三、玉米叶斑病	88
四、玉米粗缩病	94
五、玉米矮花叶病	97
六、玉米茎腐病	99
七、玉米霜霉病	102
八、玉米褐斑病	104
第八章 谷子、高粱病害及其防治	106
一、谷子白发病	106
二、谷子黑穗病	108
三、谷子锈病	109
四、谷瘟病	110
五、谷子线虫病	113
六、谷子条纹矮缩病	114
七、高粱丝黑穗病	116
八、高粱散黑穗病和坚黑穗病	118
第九章 棉花、烟草病害及其防治	120
一、棉花苗期病害	120
二、棉花铃期病害	124
三、棉花枯、黄萎病	127
四、烟草黑胫病	131
五、烟草花叶病	133
主要参考文献	136

第一章 农作物病害及其危害性

一、什么是农作物病害

农作物是生物，它具有正常的生理功能，包括从周围环境摄取二氧化碳、水分和矿质营养，通过光合作用、呼吸作用等生理过程维持正常的生长和繁殖，这时它们是健康的。然而，植物的生长和发育处于极为复杂的环境中，这些环境因素中有的是农作物生长、发育所必需的，有的是没有影响的，有的则是有害的。农作物对有害的环境因素一般能抵抗或忍耐，但是当这些因素的强度超过了农作物能够抗拒或忍耐的程度时，农作物的正常生理功能就会受到不同程度的干扰，导致特定的症状发生，使农作物产量降低、品质变劣，甚至导致农作物局部或整体死亡。这就是说农作物得了病。因此，如果我们给农作物病害下个简单的定义，那就是：农作物在外界生物或非生物因素影响下，使它的生理功能受到干扰而偏离了正常状态，以致导致症状出现，使农作物受害的过程。它的表现包括一系列的发展过程，而最终要使农作物受害。

二、农作物病害的症状

农作物得病后表现的症状主要有五类，即：萎蔫、腐烂、畸形、变色和坏死。

萎蔫是由各种原因引起的。表现是农作物全株凋萎枯死或部分枝条凋萎。干旱或农作物的根和茎基组织以及维管束被破坏，阻碍了水分、矿质营养的吸收和运输，细胞膨压降低致使农作物萎蔫。干旱引起的萎蔫，在初期如果获得水分

的供给是可以恢复的，但达到一定程度后就会使农作物旱死。由于病原物侵害导致农作物的萎蔫则通常是不可逆转的，如后面将谈到的棉花枯、黄萎病。

腐烂是由于植物组织被分解、破坏而形成的。受到破坏的组织和细胞已不再保持原有的形态轮廓。由于发生的部位不同，因此又有根腐、基腐（茎基和根冠的腐烂）、茎腐、花腐、穗腐、果腐等不同的名称。腐烂又可分为湿腐（或软腐）和干腐。这是由于组织腐烂过程中，水分蒸发消失的快慢而形成的。消失得慢的成为湿腐，消失得快的成为干腐。如一些农作物的烂种、烂秧、块茎的腐烂等。

畸形是农作物整体或部分器官的生长受到抑制或过度生长而引起的。全株生长受抑制而植株各器官相应地缩小的被称为矮缩症；而仅主轴节间缩短，或同时节间数目也减少，但叶片大小正常的，被称为丛簇症。植株部分器官畸形的有丛枝（枝条不正常地增多而成簇生长）、瘤肿（根、茎、叶上部分细胞增生形成瘤状物，或种子变形形成肿瘤）以及生长不平衡而形成的茎、叶扭曲等等。另外，这些症状有的可在同一植株上同时出现。这类症状的实例可见后面将谈到的小麦丛矮病、玉米粗缩病、水稻曲霉病等。

变色是指整个植株、或整个叶片、或叶片的一部分褪绿、变黄或呈现其他颜色。褪绿是由于叶绿素减少而表现的。褪绿到一定程度就表现黄化。叶上表现不同颜色而变色部分相间的称为花叶。而变色部分的轮廓不清的则称为斑驳。有的仅局限于叶脉或叶脉附近变色。沿叶脉变色的称为带脉或沿脉变色；主脉和次脉呈半透明状的称为脉明或明脉症。

坏死是农作物的细胞和组织受害后逐渐死亡过程中的表现。坏死部多呈深浅不同的颜色以至枯斑，统称为病斑。病

斑可以发生在农作物的根、茎、叶、果上。近地面的幼苗茎组织坏死可引致幼茎萎缩、倒伏死亡，称为猝倒。木本植物茎顶部坏死则称为顶尖坏死。病斑发生在果木枝干上而使树皮甚至木质部坏死的称为溃疡。发生在果皮上但病斑较小较浅，表面粗糙，形成一个个小的瘤状物的被称为疮痂症。发生在叶上的病斑，其大小、形状、颜色虽然不同，但统称为叶斑。叶斑上有同心轮纹的称为轮纹斑或环斑，呈线条状的称为条斑。叶斑发生在叶尖和叶缘而使叶片较大面积枯死的称为叶烧症，等等。

应当指出：有的病原物侵入植物后需待环境适宜才表现症状，称为“潜伏侵染”。还有个别病害，病原物侵入后，在植物生活期内始终不表现症状，称为“症状隐蔽”。

三、农作物病害的危害性

从国民经济的总体看，农作物病害有两大类的危害性。一是它使农作物减产、品质降低、影响以农作物为原料的轻工业的发展，不仅降低国民经济的收入，而且阻碍人民生活改善提高甚至导致饥馑。如1950年小麦条锈病大发生，全国减产小麦60亿千克，籽粒秕瘦、出粉率降低。又如棉花枯萎病不仅使大量棉株枯萎死亡而严重降低产量，而且使纤维品质变劣。再如亚麻纤维是纺织工业的另一重要原料，不仅用于服装、渔业、海洋运输业、航空工业，而亚麻油又是西北、华北高寒地区的主要食用油，但因枯萎病危害曾使种植面积一度锐减，不仅影响纺织工业的发展而且当地食用油供应也极为困难。1845年马铃薯晚疫病在欧洲流行导致严重减产，由于饥饿、疾病和移民，使英国人口下降200万，则是国外的一个例证。诸如此类的例证很多，在此就不再枚举了。二是增加农业投资。为了进行病害防治减轻危害，农民

要多投劳力和支付防治费用，使农产品的生产成本提高。国家要支付农药药械生产、运输以及科研、技术推广、病害侦察、情报传递等项工作的开支。因此，农业生产的投资不可避免地要增加。

四、农作物病害的分类

农作物有多种，引致农作物发生病害的生物的和非生物的因素（病因）又分别有多种，因此农作物病害也就有很多种。通过长期的研究，人们发现尽管农作物病害种类繁多，但它们之间也有共同之处，即有些具有传染性而有些没有；同样具有或没有传染性的病害，引致发病的病因又有所不同。因此，我们可先按有无传染性将病害分为传染性病害和非传染性病害两大类，然后按病因的不同再细分为不同的类别。由于叙述目的的不同，第二次分类又有所不同。诸如在传染性病害中有的按病原物种类的不同，分为细菌性病害、真菌性病害、病毒性病害等。有的按传播媒介的不同分为土传病害、种传病害、气传病害等。有的则按农作物种类的不同分为棉病、麦病、稻病等。前两种分类利于进一步的科学研究，去开发防除途径和措施。后一种分类有利于直接服务农业生产，便于断定农作物得的是什么病和选用适当的防治措施。本书主旨在于普及农作物病害知识，便于读者对农作物发生的病害进行初步诊断和利于查询防治措施和方法，因此先介绍非传染性与传染性病害的特点以及它们的常见病因，然后介绍几种主要农作物的一些主要传染性病害的症状、发生规律及防治方法。

五、非传染性病害

1. 非传染性病害的特点

非传染性病害有两个主要特点。一是不具传染性，即致

病因素不能通过受害个体植物使其他同类的和不同类型的植物致病。二是致病因素是非生物性的。这些因素或者是农作物必需的，只是过多或过少以致引起病害；或者它们是农作物不需要的，而它们存在的数量或质量又超过了农作物所能忍受的限度。这些物理的或化学的因素引致的病害被称为非传染性病害，也称为生理病害。非传染性病害的这两个特点是有内在联系的，即正因为引致病害的是非生物因素，所以这类病害不具传染性。当我们在田间看到农作物有不正常的现象而它又不随时间过程而逐步扩大蔓延时，就很可能判断病害是非传染性的。我们就应当进一步从非生物的诸多因素中去寻求确切的主要病因，有针对性地采取适当的补救措施。

2. 引致非传染性病害的一些主要因素

引致非传染性病害的因素是众多的，其中主要因素可归纳为水分、温度、光照的不适，矿质营养的失调以及中毒等五类。

土壤水分过多，持续期过长，常引致幼苗变黄甚至烂根死亡。水分过少则引起不同程度的旱害，严重时可使农作物萎蔫死亡。水分供应剧烈变化，如长期干旱而农作物接近成熟时，突降暴雨常使农作物根系破坏而青枯。

气温过低使农作物受冻害。气温过高会引起水分蒸发过快出现干旱使农作物叶片萎蔫。水稻开花期遇长期低温或高温，会使结实率降低。晚间低温重露、次日天晴高温，会使玉米叶片部分组织变成浅灰色以至枯死。

光照过弱影响叶绿素形成，农作物黄化，组织软弱。光照过强很少单独引致病害，但与高温干旱结合可致玉米、大豆叶尖叶缘枯死。长日照农作物在短日照地区种植或短日照农作物在长日照地区种植，可以延迟或提早农作物开花、结

实以致造成很大减产损失。

矿质营养失调也引致多种病害。缺铁常使玉米、花生等农作物黄化或白化；棉花缺钾叶片发红，叶边破烂。氮肥过量易使农作物贪青晚熟。土壤中硫酸钠、氯化钠等含量过盛会引起碱害，等等。

水稻黑根烂秧是因施用的有机肥没有充分发酵腐熟，当它在田间继续发酵时需要吸氧，使肥料中的硫酸根被还原成硫化氢而使秧苗中毒，出现根黑腐烂死秧症状。空气中二氧化硫含量超过百万分之零点三时，会使棉花叶片失绿，严重时叶脉间体素退色变成黄褐色。杀虫、杀菌以及除草剂用量过大或浓度过高，也会引起农作物中毒受害，即我们常说的药害。

应当指出，非传染性病害不完全只是由一种不良因素导致的，常常是两种或多种因素共同作用的结果。如上述的玉米、大豆的叶尖叶缘枯死是光照强、高温和缺水所引致的。另外，非传染性病害发生后也会引起传染性病害的发生。如春寒常致小麦受冻并使小麦根腐病发生严重。又如受低温为害的稻秧常因水生菌的寄生而腐烂。这是由于受非生物不良因素影响使农作物的长势减弱，降低了抵抗不良环境的能力而易遭受病原生物侵袭的原故。

非传染性病害原因复杂，种类繁多，然而只要找到了主要病因，排除了不利因素，就能得到缓解，甚至完全恢复。这类病害应从创造农田优良生境、采用适当的栽培措施来解决。本书对非传染性病害仅作简单介绍，而着重讲述传染性病害的发生、流行和防治。

六、传染性病害

1. 传染性病害的特点

传染性病害的特点之一是具有传染性，即致病因素可以

通过染病的植物个体使其他同类的和不同类型的植物也得同样的病害。也就是说这种病害的病因可由病株传到健康株而使它也生同样的病害。第二个特点是病害是由生物性病原物导致的。这两个特点也存在着内在的联系，即正因为它是由生物因素引起的，而生物能繁殖并能够主动地或被动地从一个空间转移到另一个空间，也就决定了它具有传染性。

2. 传染性病害病原物的种类

目前已发现多种生物能够导致农作物病害而成为病原物，如真菌、细菌、病毒、线虫、类菌原体、类立克次氏体、类病毒以及原生动物和寄生性种子植物等。但以前四类病原物对农作物的危害最大，因此本书仅对这四类病原物作简要介绍。

(1) 真菌 真菌具有明显的营养阶段和繁殖阶段。营养阶段的菌体呈丝状，称为菌丝体。低等真菌的菌丝没有隔膜、是单细胞的，其中含有多个细胞核。高等真菌的菌丝有隔膜、是多细胞的。有的真菌的菌丝体可以结合起来形成紧密而坚硬的菌组织。如结合成颗粒状或块状、表层细胞的壁很厚、颜色加深呈褐色至黑色的称为菌核。由于它贮存着较多的养分，所以能抵抗不良的环境。当条件适合时它又萌发成菌丝。真菌在进行营养阶段生活的同时可转入繁殖阶段。分无性生殖和有性生殖两种。无性生殖是由菌丝体产生孢子束、孢子梗、孢子堆、孢子器等结构，在其上或其中产生各种无性孢子，如游动孢子、分生孢子等。有性生殖的有性过程是经过质配、核配和减数分裂三个步骤完成的。它产生四种不同的有性孢子，即：接合孢子、卵孢子、子束孢子和担孢子。我们常见的稻瘟病、小麦锈病、玉米叶斑病、棉花枯、黄萎病等都是由真菌侵染危害所致的。