

河南省农业高中试用教材

作物病虫害防治

(上册)

河南省教育委员会 编
河南省农牧厅



中原农民出版社

河南省农业高中试用教材

作物病虫害防治

(上册)

河南省教育委员会 编
河南省农牧厅

中原农民出版社

河南省农业高中试用教材
作物病虫害防治(上)

河南省教育委员会
河南省教育厅编

中原农民出版社出版发行
河南杞县印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 8 印张 170 千字

1986年10月第1版 1986年10月第1次印刷

印数1—12650册

统一书号 7394.12 定价1.25元

编 审 委 员 会

主 任 刘 垣

副主任 周继禹 任兴国 张桂兰

委 员 马天静 刘祚唐 赵永谦

程双进 宋安国 陈广禄

王亚洲

作 者

甘贤友 周国顺 王连泉

石生福 马天静

前 言

我省农村经济的发展和振兴，迫切需要一大批掌握农业科学知识的 technical 人才。为了促进农村职业技术教育，加快农村人才的培养，河南省教育委员会和农牧厅组织有关专业教师和技术人员编写了这套农业高中农学专业试用教材。

这套教材是按照省教委（原省教育厅）1985年制定的农业高中农学专业三年制教学计划的要求编写的。共有必修课教材六种八本，包括《植物及植物生理》、《土壤肥料》、《农业气象》、《作物栽培》（上、下册）、《作物育种与良种繁育》和《作物病虫害防治》（上、下册）。另有六种选修课教材也将陆续出版。为使教材便于讲授和学习，在编写时我们针对职业技术教育的特点，力求体现教材的科学性、知识性和实用性的统一，做到理论联系实际，语言通俗易懂。同时，每章或节后编有复习题，书后附有必要的实验实习指导。

本教材除供农业高中使用外，还可供农业中等专业学校、农业技术培训班使用，亦可作为广大农村青年自学之用。但由于我省地域辽阔，自然条件差异较大，各地在使用专业课教材时，可根据本地的特点，适当增减和调整教材内

容顺序，并注意结合农事活动组织教学。

该套教材是由省教委和省农牧厅协作组织编写的。编审工作由编审委员会具体负责。由于我们缺乏组织编审经验，难免有不妥之处，在使用过程中有何问题，请提出宝贵意见，以便再版时修改。

河南省教育委员会

河南省农牧厅

一九八六年六月

目 录

绪 论	(1)
第一章 植物病害的基本知识	(3)
第一节 植物病害的概念	(3)
第二节 植物病害发生的原因	(4)
第三节 植物病害的症状	(6)
第四节 侵染性病害的病原物	(10)
第五节 植物病害的发生和发展规律	(42)
第六节 病原物的寄生性和寄主的抗病性	(50)
第七节 植物病害的流行	(55)
第二章 昆虫的基本概念及与人类的关系	(62)
第一节 昆虫的特钟	(62)
第二节 昆虫与人类的关系	(62)
第三章 昆虫的外部形态	(64)
第一节 昆虫的头部	(64)
第二节 昆虫的胸部	(72)
第三节 昆虫的腹部	(79)
第四节 昆虫的感觉器	(83)
第四章 昆虫的内部器官	(86)
第一节 体腔和内部器官的位置	(86)
第二节 消化系统	(88)
第三节 呼吸系统	(91)
第四节 循环系统	(94)

第五节	排泄系统·····	(95)
第六节	神经系统·····	(96)
第七节	生殖系统·····	(101)
第八节	昆虫的激素·····	(103)
第五章	昆虫的生物学特性·····	(106)
第一节	昆虫的生长发育和变态·····	(106)
第二节	昆虫的生活史·····	(113)
第三节	昆虫的习性与行为·····	(115)
第六章	昆虫与环境的关系·····	(119)
第一节	非生物因素·····	(119)
第二节	生物因素·····	(130)
第三节	人类的生产活动对昆虫的影响·····	(135)
第七章	昆虫的分类·····	(137)
第一节	分类的基本概念·····	(137)
第二节	昆虫纲的分目·····	(138)
第三节	农业昆虫重要的目和科·····	(141)
第八章	农作物病虫害的预测预报及调查统计·····	(162)
第一节	病虫害预测预报的种类和内容·····	(162)
第二节	预测预报的基本方法·····	(164)
第三节	病虫害的调查统计·····	(176)
第四节	病虫害调查和预测的新技术·····	(182)
第九章	农作物病虫害防治方法·····	(185)
第一节	植物检疫·····	(186)
第二节	农业防治法·····	(187)
第三节	生物防治法·····	(190)
第四节	物理机械防治法·····	(192)

第五节 化学防治法·····	(193)
第十章 植物病虫害标本的采集制作和保存·····	(206)
第一节 植物病害标本的采集、制作和保存···	(206)
第二节 昆虫标本的采集、制作与保存·····	(212)
附：实验实习·····	(222)
实验一 植物病害症状类型的观察·····	(222)
实验二 真菌形态的观察·····	(224)
实验三 鞭毛菌亚门真菌和子囊菌亚门真 菌主要属形态观察·····	(226)
实验四 担子菌亚门真菌和半知菌亚门真 菌主要属形态观察·····	(228)
实验五 植物病原细菌及病原线虫形态观察···	(230)
实验六 昆虫的外部形态·····	(232)
实验七 昆虫的内部器官位置·····	(236)
实验八 昆虫的变态及各虫态类型·····	(238)
实验九 昆虫纲的分类·····	(239)
实验十 波尔多液的配制和质量检查·····	(240)
实验十一 石灰硫磺合剂的制作·····	(242)

绪 论

作物病、虫害防治是研究农作物病害、虫害等有害生物的特征特性、发生发展规律、预测预报、防治策略和技术等，从而控制和减轻其为害，保护作物正常生长发育，直至收获后的农产品在贮藏与运输期间也不致遭受损失。

农作物的病、虫害是威胁农业生产的大敌，对产量和品质影响很大。据联合国粮农组织的统计，全世界各类农作物因病、虫为害所造成的损失，粮食作物约占20%，贮藏期又损失约15%，棉花约占30%，果树约占40%。我国地域辽阔，气候复杂，病、虫种类繁多，为害也较大，据粗略估计，经过大力防治后，目前我国每年仍损失粮食5—10%，棉花损失20%，果树损失30%。由此可见，加强农作物病、虫害的防治工作，是促进作物高产、稳产，保证产品质量的一项重要措施。

我国劳动人民在长期与作物病、虫灾害作斗争的实践中积累了重视预防，采用多途径的方法消灭病虫害的丰富经验。但是解放前，我国农业落后，植物病虫害猖獗，使劳动人民的生活陷入了苦难的深渊。解放后，党和政府对植物保护工作十分重视，加强了对植保工作的领导，制订了一系列植保工作的方针政策，培养了大批植物保护工作者，使作物病、虫害防治水平和防治效果不断提高。同时，逐步查清了我国农作物主要病、虫害的种类和主要天敌资源，摸清了一些主要病、虫的发生规律，使许多为害农作物很重要的病虫害

害，受到了控制。例如，解放前，对农作物为害相当严重的东亚飞蝗，解放后，已被控制。还有一些为害猖獗的病、虫，如小麦吸浆虫、麦类黑穗病等，也将为害压低到了最低限度。

作物病、虫害防治工作是一项长期而复杂的工作。由于耕作制度的改变，作物品种的更换，农田环境条件的变化，肥水管理不善等，还将不断出现新情况和新问题。有些经过防治，一度为害减轻的病、虫，只要产生的条件依然存在，必然还会继续发生，甚至还可加重。原来是次要的病、虫，由于环境的变化，可以上升为主要病、虫；偶发性病、虫，也可以上升为常发性病、虫；病、虫本身如产生抗药性等变化，可以使防治工作变得更加困难。目前，从我省来看，棉花的枯、黄萎病、棉蚜、棉红蜘蛛、棉红铃虫等；水稻的稻瘟病、白叶枯病、稻飞虱、稻纵卷叶螟等；玉米的丝黑穗病、玉米螟等；小麦的锈病、赤霉病、麦蚜、粘虫等为害都很严重。由此可见，病、虫害防治工作，不但不能忽视，而且必须加强。

我们学习作物病、虫防治技术，首先要掌握病、虫的基础知识，如，病原物和昆虫的形态、类群、生物学和生态学等，要了解主要病、虫害的发生发展规律以及防治方法等。

学习作物病、虫害防治，还要十分重视理论联系实际，注意观察，多做实验。还要主动到田间去，亲自参加生产实践，多采标本，亲手制作，增强感性知识，逐步摸索、掌握当地主要病、虫的发生发展规律，采用综合的防治措施，把作物病虫害长期控制在经济为害水平之下，为实现我国农业现代化作出贡献。

第一章 植物病害的基本知识

第一节 植物病害的概念

植物病害是一种植物在生长、发育和贮藏过程中，受到寄生物的侵染或非生物因子的不良影响，而使其正常的新陈代谢受到干扰，造成从生理机能到组织结构上发生的一系列变化和破坏，呈现出反常现象，并导致产量降低和品质变劣，甚至造成植株死亡的自然灾害。例如，棉花枯萎病菌可使棉花枯萎死亡，造成缺苗断垄；小麦受赤霉病菌的侵染，在麦穗上产生粉红色霉层，除造成麦粒秕瘦外，这种麦粒还带毒素，人、畜不能食用；水稻白叶枯病是一种细菌侵染的，它能造成水稻叶片枯死，常导致水稻大幅度减产。这些都是由寄生物侵染而发生的病害。非生物因子，如温度过高或过低，有毒气体的毒害，土壤中缺乏某种元素等，也会使植物发生不正常现象，这些也称为植物病害。

植物病害常常造成经济上的巨大损失。1970年美国因玉米小斑病损失玉米155亿公斤。我国在1950年因小麦条锈病大流行，减产达60亿公斤。玉米花叶条纹病1968年在新乡地区发病面积达52.9万亩，绝收22.9万亩，损失玉米1406.8万公斤。

植物病害有一定的病理变化过程。例如白菜软腐病，当

白菜受到软腐病菌侵入后，并不立即变成软腐，而当病原菌分泌一种果胶酶，消解白菜细胞间的中胶层后，白菜才出现软腐状态。这种在生理上、组织上、形态上发生的一系列变化过程，称为病理程序。我们常以病理程序的有无作为区别病害和非病害的标志。一些伤害没有生理上的病变过程，就不能称为植物病害。例如，虫咬、折断、雹灾以及因暴风而造成的创伤等。有些虽然有生理上的病变过程，但并不降低其经济价值，有时甚至反而提高。例如，食用的茭白是幼茎组织受到一种黑粉菌的感染而形成的，碎锦的郁金香是病毒感染感染的结果。这对植物来说，虽然发生了不正常状态，但对人类利用来说，经济价值反而提高，这些“病态”的植物，一般都不看作是病害。

第二节 植物病害发生的原因

植物病害发生的原因，通称为病原。植物病害的种类很多，引起植物病害发生的原因也很多。概括起来可以分为两大类：

一、非传染性病害

由不适宜的环境条件所引起的，不具有传染性的病害。这类病害常见的有以下几种：

(一) 土壤中营养元素缺乏所引起的缺素症 植物需要从土壤中吸收氮、磷、钾三要素及其他微量元素才能正常生长发育，如果土壤中缺氮，就会出现失绿症状。如小麦、玉米等作物缺氮后，植株新叶发黄，老叶枯死；如果缺磷则影

响植物的生长和引起变色，如玉米叶片边缘变成紫红色，则是缺磷引起的，如果土壤中缺钾，玉米下部叶片的叶尖和叶缘呈火红色或干枯状。除上述三种主要元素外，土壤中还需要有各种微量元素，不然，植物也会发生病害。如油菜光开花不结荚，就是因为缺硼引起的；玉米叶片、叶脉间有白色条纹，下部叶片背面呈紫色，则是因缺镁引起的。

(二) 土壤中水分的不足或过量所引起的旱害和涝害
土壤中水分不足会引起旱害。植物受旱后，会引起叶尖、叶缘枯黄，极干旱的情况下，会引起植物萎蔫枯死。相反，土壤中水分过多，会引起涝害。植物受涝后，引起全株凋萎。此外，水分供应不均匀，也会发生病害。如番茄的蒂腐病就是因水分供应不均匀，组织受到破坏而引起的。

(三) 低温所致的冻害和高温所致的日灼病
植物生长发育需要一定的温度范围，如果温度超出了植物生长所需要的范围，就会引起不同程度的损害。如低温能引起霜害、冻害，高温能引起苹果和番茄的日灼病。此外，在自然界中，高温常与干旱结合，干热风会造成小麦的青干早熟，影响产量。

(四) 药害和毒害
施肥或喷洒农药不当，可以造成植物叶片枯焦，甚至全株枯死。工厂排出的废水、废气，也可使植物中毒死亡。如稻田中连年施用大量硫酸铵，还原细菌就会把土壤中积累的硫酸根还原为硫化氢，使稻根变黑腐烂；使用稻脚青防治水稻纹枯病时，如果用药不当，可引起稻穗不结实等药害现象。在工厂林立地区，空气中含有相当多的二氧化硫气体，植物易中毒枯死，利用工厂排出的有毒废液浇地，往往使大片作物中毒死亡。此外，喷洒除草剂和

生长刺激素，也可使某些敏感的植物叶片产生畸形症状。

二、侵染性病害

由于微生物或其他生物体侵入植物而引起的病害。可以互相传染、蔓延、所以称为侵染性病害。如真菌、细菌、病毒、类菌原体、线虫和寄生性种子植物等。这些使植物生病的有害生物，统称为病原物。如果病原物是属于菌类，则称病原菌。

侵染性病害和非侵染性病害虽然本质上不同，但两者常常是互相联系、互为因果。当植物发生侵染性病害后，由于生长衰弱，很容易引起非侵染性病害发生。如苹果树发生早期落叶病后，由于树势衰弱，抗逆力差，在冬季很容易发生冻害。同时，植物发生非侵染性病害后，由于受害植物对病原生物的抵抗力被削弱，因而容易引起侵染性病害的发生。如甘薯遭受冻害后，极易发生软腐病，就是因为低温使甘薯的表皮细胞受损，为病菌侵染创造了有利条件。

第三节 植物病害的症状

植物生病后，由于正常的新陈代谢发生扰乱，其生理功能、内部组织及外部形态，常有特异性变化，这些变化所表现出的特征，称为病害的症状。症状包括植物外部和内部的特征，通常所指主要是外部特征。植物病害的症状包括病状和病征。病状是指植物本身所表现的反常状态。病征是指病原物在病部所构成的特征。有的病害病状明显，有的病害病征明显。通常病状较容易发现，病征往往只在病害发展过程中

的某一较短的阶段内表现显著，有的病害还不表现病征。

一、病状类型

各种植物病害都有一定的特点，其病状类型有以下几类：

（一）变色 植物生病后，局部或全株失去正常的绿色称为变色。植物的叶片呈现绿色浓淡不匀，轮廓清楚、黄绿相间的不规则的斑块，称为花叶；变色部分轮廓不很清楚的，称为斑驳；植物绿色部分的叶绿素受到破坏，局部或全部叶片变黄时，称为黄化。叶绿素受抑制，花青素形成过盛，则叶片变红或变紫红。

（二）坏死 植物的细胞和组织受到破坏而死亡所表现的病状。由于受害部位不同而表现为不同的特点。组织的坏死，在叶片上表现的病状是叶斑和叶枯。叶片上的坏死部分可以脱落而形成穿孔。树木枝干上形成的病斑称为溃疡，根部的坏死则形成根腐。幼苗的茎或根部坏死的，称为猝倒或立枯。

（三）腐烂 植物组织较大面积的分解和破坏称为腐烂。花、果和植物的贮藏器官容易发生腐烂。组织含水分较多，细胞消解很快，腐烂组织不能及时失水，则往往发生湿腐，比较坚硬而含水分较少的组织，细胞消解较慢，腐烂组织中的水分能及时蒸发而消失，则发生干腐。另外，根据腐烂的部位不同可分为根腐、基腐、茎腐、果腐、花腐等。

（四）萎蔫 土壤干旱缺水，植物可发生生理性萎蔫。典型的萎蔫病状，是植物的茎和根部维管束受到病原物侵害，大量病菌堵塞导管或产生毒素，阻碍和影响水分运输，

就引起叶片枯黄、凋萎。植物迅速萎蔫死亡，而叶片仍呈绿色的，称为青枯。

(五) 畸形 植物病害可以引起各种畸形。植株可以生长特别高大或特别矮小，可以产生肿瘤，根可以过度分枝形成发根，枝条可以产生丛枝，叶片可以形成卷叶、缩叶和皱叶。这些都是病原物对植物的局部细胞组织刺激或抑制作用所引起的。

二、病征类型

植物生病后，在受病部位可以看到病原生物的特征，其病征类型有以下几种：

(一) 霉状物 在植物的受病部位产生各种霉层，它的颜色、质地和结构等变化较大，如霜霉、青霉、绿霉、绵霉等。

(二) 粉状物 在植物的感病部位产生白色或黑色粉状物，白色粉状物多在病部表面产生；黑色粉状物多在植物器官或组织被破坏后产生。

(三) 锈粉状物 在植物受病部位表面形成一堆一堆的小疱状物，破裂后散出白色或铁锈色的粉状物。

(四) 小黑粒 在植物的感病部位，用肉眼可以看到很多象针尖大小的小黑粒，不易与组织分离，这是真菌的分生孢子器、分生孢子盘或子囊果等产生孢子的机构。

(五) 菌核 在受病植物的外表或茎秆内，可以看到大小不同的颗粒状物，易从组织上脱落下来，这是真菌的菌核。

(六) 菌索和菌萼 在受病植物的根部以及某些块根