

农业
技术
训练
教材

NONG YE
JISHU
XUN LIAN
JIAOCAI



湖南农学院编

植物保护

湖南科学技术出版社

农 业

技 术

训 练

教 材

植 物 保 护

植 物 保 护

(农业技术训练教材)

湖南农学院编

责任编辑：戴光炎

*

湖南科学技术出版社出版

(长沙市展览馆路14号)

湖南省新华书店发行

湖南省新华印刷二厂排版 郴州地区印刷厂印刷

*

1980年10月第1版 1982年10月第3次印刷

开本：787×1092毫米 1/32 印张：9.125 字数：206,000

印数：68,901—68,500

统一书号：16294·89 定价：0.77 元

主 编：陈常铭 陈 寅

编 者：陈永年 张汝通

刘 铎 黄丽华

江汉华 王国馨

黄声仪 游兰韶

殷友琴 熊淑琳

前 言

我省计划在三、五年内把全省农业系统的各级各类干部普遍地培训一次,让干部比较系统地学习一下现代农业基本知识,以便在农业现代化事业中发挥更大的作用。为了这个目的,我们请湖南农学院、湖南省水产科学研究所、湖南省蚕桑科学研究所共同编写了《农业技术训练教材》,全套十三册,书名如下。

- 1.《农业基础知识》
- 2.《土壤肥料》
- 3.《作物育种及良种繁育》
- 4.《作物栽培》(第一分册 水稻及耕作制度)
- 5.《作物栽培》(第二分册 棉花)
- 6.《作物栽培》(第三分册 小麦、玉米、薯类)
- 7.《作物栽培》(第四分册 油菜、大豆)
- 8.《果树栽培》
- 9.《茶树栽培与茶叶制造》
- 10.《植物保护》
- 11.《畜牧兽医》
- 12.《养鱼》
- 13.《蚕桑》

这套教材结合我省农业生产实际,比较系统地介绍了农业科学的基础理论、基本知识,还介绍了国内外先进的农业技术;文字通俗易懂,适合具有初中文化程度却没有受过农业专业教育的各级行政领导、管理干部、社队干部和农民技术员,作为半年左右的农业技术训练教材,也可作为农业技术学校、农业

中学、业余中学的农业基础课的课本和农村知识青年的自学读物。

由于各地情况不同，训练时间有长有短，使用本套教材时要因地制宜，突出重点，也可根据本地情况，编写一些补充教材。

湖南省农业厅

一九八〇年七月

目 录

概 述	(1)
第一章 植物病害的基本知识	(4)
第一节 植物病害概念	(4)
第二节 各类植物病原物的性状	(7)
第三节 植物侵染性病害的发生和流行	(18)
第二章 昆虫学基础知识	(26)
第一节 什么是昆虫	(26)
第二节 昆虫的一生	(37)
第三节 害虫发生的条件	(49)
第三章 农作物病虫害的调查统计及预测预报	(53)
第一节 病虫害的调查统计	(53)
第二节 害虫的预测预报	(61)
第三节 病害的预测预报	(66)
第四章 农作物病虫害综合防治	(69)
第一节 病虫害综合防治的意义及重要性	(69)
第二节 综合防治的理论基础	(71)
第三节 综合防治方案的制订	(80)
第五章 农药的基本知识	(82)
第一节 农药与毒性的一般概念	(82)
第二节 农药的分类	(86)
第三节 农药的加工与使用	(90)
第四节 农药的合理施用	(96)
第五节 目前我省常用农药品种简介	(101)

附一	剧毒农药安全使用注意事项	(117)
附二	农药安全使用试行标准	(121)
第六章	水稻病虫害	(127)
	稻瘟病(127) 水稻白叶枯病(134) 水稻普通矮缩病和黄矮病(139) 水稻纹枯病(145) 水稻赤枯病(149) 三化螟(151) 二化螟(156) 大螟(159) 稻飞虱类(161) 黑尾叶蝉(168) 稻纵卷叶螟(171) 稻苞虫(176) 稻蓟马类(178)	
第七章	旱粮作物病虫害	(182)
	麦类赤霉病(182) 小麦锈病(187) 小麦黑粉病(192) 小麦白粉病(197) 小麦线虫病(199) 玉米螟(202) 玉米小斑病和大斑病(205) 玉米黑粉病(210) 高粱蚜(212) 高粱穗螟(214) 桃蛀螟(216) 甘薯小象虫(219) 甘薯卷叶虫(223) 甘薯黑斑病(225) 甘薯瘟(229) 甘薯软腐病(233)	
第八章	棉花病虫害	(235)
	棉苗病害(235) 棉黄、枯萎病(240) 棉铃病害(245) 棉红(黄)叶茎枯病(凋枯病)(248) 棉蚜(250) 小地老虎(254) 棉金钢钻(257) 棉铃虫(260) 棉红铃虫(265) 棉红蜘蛛(269) 棉叶蝉(272)	
第九章	油菜病虫害	(275)
	油菜菌核病(275) 油菜病毒病(279) 油菜霜霉病(281) 菜蚜(284)	

概 述

植物保护是研究农作物病害、虫害等有害生物的鉴定识别、发生发展规律、预测预报、防治策略和技术的科学，其中也包括农田杂草的防除。

农作物病、虫、草害对产量和品质的影响极大。据联合国粮农组织的统计，世界各国各类农作物因病虫害危害遭致产量的损失，粮食作物损失约占总产量的20%，贮藏期损失又占15%左右，棉花损失占总产量30%左右，果树损失占总产量40%左右。在世界整个农业减产百分率中，草害减产占9.7%。我国水稻因病虫害危害损失估计占总产10%左右，棉花损失占20%以上，果树损失占30%以上。由此可见，防治病、虫、草害是提高农作物单位面积产量和保证品质的一项重要措施。

农作物病虫害的种类、分布和危害程度，常因地区或年份不同而有差异。我省水稻的病虫害已知的在150种以上，棉花的病虫害已知的在100种以上。但危害最大的种类只是极少数，如水稻，有四虫四病（稻飞虱、稻叶蝉、纵卷叶螟、稻螟，稻瘟病、白叶枯病、纹枯病和矮缩病），棉花有五虫两病（棉蚜、棉铃虫、红蜘蛛、叶跳虫、红铃虫，苗期和铃期病害）。

目前，一些历史性成灾的病虫害已经受到有效的控制。例如，稻蝗、稻象鼻虫、稻负泥虫、稻铁甲虫、稻食根叶甲、柑桔大实蝇、水稻干尖线虫病等，已基本控制危害，小麦黑穗病类和线虫病等，已在大部分地区受到控制。它们大多是通过改变耕作栽培制度，改进栽培技术，改变病害流行条件或害虫生活环境，取得控制危害的成果。

我国的植物保护方针是“预防为主，综合防治”。这个方针是在总结我国劳动人民与病虫害作斗争的经验基础上提出来的。它既符合客观事物发展的规律，又符合农业经济学和环境科学的要求。总的指导思想是从保持农业生物群落自然动态平衡的观点出发，从创造不利病虫害生的环境条件着手，依靠行之有效的防治措施，控制农作物病虫害的危害。这个方针要求所采用的措施符合经济、安全、有效和简便的原则。防治的目的是在有效地控制农作物病虫害危害的同时，尽可能地降低农业成本，减少农药残留量，减轻对环境的污染，保证农作物稳产和高产。

植物保护科学水平是由教育、科学研究和推广三个部分体现的。科研成果经过教育和推广运用到生产中去，接受生产的检验。教育培养的人才，在科研和推广中进一步提高。推广工作中又可考验教育和科研工作的好坏。因此，教育、科学研究和推广三者存在着互相促进和共同提高的紧密关系。

怎样才能学好植物保护科学呢？从业务方面来说，首先要对植物保护的基础知识有清晰的了解，如病原物和昆虫的形态、类群、生物学和生态学等，应具有一定的认识；其次要对农作物重要的或常见的病虫害发生发展规律有较深刻的认识，如某种病害的病原、侵染循环、流行条件，某种害虫的生活史、生活习性、大发生条件等；再次要对它们的调查方法、预测预报方法、防治指标、防治策略和防治措施，比较熟练地掌握。做到能够根据当地当时的环境条件，正确地估计病虫害发生趋势；能够根据当地当时病虫害发生情况，正确地采取切实可行的防治措施。

农作物病虫害的发生，不是孤立的或突然发生的，它们都是在特定的气候条件和土壤条件下，通过农作物——病虫害——天敌相互依存和相互斗争的矛盾发展起来的，都有一个从量变到

质变的过程。因此关键在于我们要加强田间调查和病虫预测预报，及早掌握农作物病虫的发生动态，认真贯彻“预防为主、综合防治”植物保护方针，循着病虫发生的客观规律，想方设法使病虫发生的矛盾向有利于农作物和天敌的生长发育而不利病虫发生的方面转化。

第一章 植物病害的基本知识

第一节 植物病害概念

一、什么是植物病害

植物的生长发育与外界环境条件关系密切，并有一定的要求和适应范围。当植物受其他生物的侵染，或者遇到不适宜的环境条件超越它们所能适应的范围时，它们的根、茎、叶、花和果实部分地或全部地表现不正常的现象，使产量和质量降低而造成损失，称为植物病害。

植物病害是发展农业生产的一个重要障碍，例如水稻的稻瘟病、黄矮病、白叶枯病和小麦赤霉病、油菜菌核病、棉花苗期和铃期的病害等在我省普遍发生，造成的损失很大；甘薯黑斑病、软腐病和甘薯瘟在甘薯运输贮藏期可引起大量腐烂，使供应的时间和供应的地区受到限制；小麦赤霉病不但影响产量，而且有病的麦粒经人畜食后还可引起呕吐、头昏等中毒现象。此外，有的病害可使一些原有的丰产品种严重受害而不能继续种植，例如水稻品种农垦58容易感染稻瘟病、黄矮病等，杂交水稻南优2号易感白叶枯病等多种病害，已逐步被淘汰。因此，抓好农作物病害的防治对保障农业生产和工业原料的供应，发展国民经济有着重要的意义。

二、植物病害的症状类型

植物发生病害后，其外表呈现的各种不正常的现象或病态，称为症状。症状的表现是经过植物体内一系列的病理变化程序所造成的结果，也就是在植物受害部位的内部首先发生一些生

理活动的变化，接着引起细胞和组织的变化，终于在外观出现我们能看得到的不正常现象。我们根据症状的表现可以把生病的植物和健康的植物区别开来。

虽然不同的植物病害所引起的症状各有其特征，但归纳起来有下列几种类型：

(一)变色：植物受害后，局部或全株的叶绿素形成受抑制或被破坏，失去正常的绿色，主要表现为花叶、黄化或变红等，例如油菜发生病毒病后，叶片呈现绿色浓淡不均匀的花叶现象；水稻黄矮病使稻叶呈黄绿相间的条纹，最后使全叶变黄枯死；棉花生长后期发生凋枯病时，叶片变黄或变红。

(二)坏死：植物受害的细胞和组织死亡，形成各种病斑。病斑的颜色不一，如褐色、灰色、黑色、白色等。病斑的形状也各式各样，如圆形、椭圆形、梭形、短条形、多角形、轮纹形或不规则形等。各种病害所引起的病斑各有其特征，如稻胡麻斑病引起稻叶产生许多椭圆形的褐色病斑，棉花角斑病使棉叶呈现黑褐色的多角形病斑等。

(三)腐烂：植物组织的细胞受破坏而消解，引起腐烂，特别是多肉柔嫩的瓜果、蔬菜、块根和块茎等生病后容易腐烂。腐烂分湿腐和干腐二类。甘薯的块根发生软腐病后变软、腐烂，流出浆汁，为湿腐；如块根腐烂干缩，为干腐。

(四)萎蔫：主要是植物根部或茎部的维管束组织受到破坏，阻碍或影响水分的运输，使全株或局部茎叶凋萎，例如棉花枯、黄萎病等。此外，根部腐烂或土壤缺水时也可引起萎蔫，不过土壤短时间内缺水所引起的萎蔫在水分供应正常时可恢复正常，长期干旱则可使植物萎蔫死亡。

(五)畸形：受害植物组织的细胞生长发育过度（细胞数目增多或体积加大），或受抑制，都可引起畸形。例如玉米黑粉病

可使受害部位因发育过度而产生瘤肿,水稻恶苗病使稻株徒长,而水稻普通矮缩病则使稻株明显矮缩等。

应该指出:一种植物病害所引起的症状不完全只限于上述类型中的一种,例如水稻普通矮缩病除引起稻株矮缩外,还引起分蘖加多、叶片绿色加深,在叶片上还产生黄白色小斑,排列成断续的点线状。

许多植物病害在发病部位还伴随着产生各种霉状物、粉状物、颗粒状物或脓状物等,可作为初步判断病害类别的依据。

三、植物病害的类别

如上所述,各种植物的生长发育都要求一定的条件,它们和周围的其他生物种群以及其他环境因素,既相互联系,又相互影响。在一定条件下,当某一种生物因素或非生物因素对植物的新陈代谢起干扰破坏的主导作用,影响植物的正常发育,使植物生病时,这一主导因素称为病原。根据不同的病原,植物病害可分为以下两大类:

(一)非侵染性病害:指非生物因素引起的病害,包括不适宜的气候、土壤、肥水管理以及有毒物质的影响,使植物的生理机能受抑制或破坏从而发病,因此也称为生理性病害,没有传染性。有关这类病害的详细情况在植物生理学及土壤肥料学中已有叙述。

(二)侵染性病害:指由生物因素的侵染而引起的病害。这些生物因素包括真菌、细菌、病毒以及线虫和某些寄生性种子植物等。它们都是异养生物,本身不能制造营养物质或不能独立生活,必须寄生在其他有机体上才能获得营养物质而生活。植物因为受它们的侵入和寄生而发病,所以侵染性病害也叫做寄生性病害。这类病害是有传染性的。

引起植物发病的这些寄生物统称为病原物,其中的真菌或

细菌又可称为病原菌。被寄生和受害的植物称为寄主植物。这些病原物的存活力和繁殖力都很强,可通过各种途径传播蔓延。

第二节 各类植物病原物的性状

一、植物病原物的寄生性与致病性

植物病原物虽然都是寄生物,但是在获得营养物质的方式上存在寄生性程度的不同。有的病原物只能从活的植物细胞组织中获得所需要的营养物质,寄生性强,称为专性寄生物。当寄主植物的细胞组织受害死亡后,它们也就停止生长发育或者死亡。有的病原物既可在活的植物细胞组织内寄生,又可在死的植物细胞组织或其他有机质中生活,寄生性弱,称为兼性寄生物。

植物病原物的致病性是指它们在与寄主植物的相互关系中,对寄主植物的破坏和引起病害的能力。致病性与寄生性并不相等。引起植物腐烂的一些病原物,大都是兼性寄生物,它们的寄生性一般都很弱,但是它们的致病性强,破坏作用大;而有的病原物寄生性强或者是专性寄生,但它们的致病性不比大多数兼性寄生物强,并不会引起受侵染的细胞组织迅速死亡或崩解,例如引起植物发生锈病的一些锈菌。但是,有些病原物虽为兼性寄生物,其寄生性较强,致病性也强,例如马铃薯晚疫病菌侵害马铃薯叶片后,所引起的病斑可迅速扩展使叶片腐烂或枯死。

各种病原物的寄生性和致病性都具有较固定的属性,除引起植物呈现一定的症状特征外,还表现在寄主范围的宽窄上。有的病原物可危害多种植物,其寄主范围广,例如棉立枯病菌可危害200种以上不同科、属的植物。有的病原物对寄主的选择

比较严格，只能危害个别或少数种的植物，寄主范围窄，例如到目前为止，稻瘟病菌在自然条件下仅发现能危害水稻。

属于同一个种的病原物，在形态上具有一致的基本性状，但在这个种的群体中，常出现对不同寄主植物有致病性强弱或在其他性状上的差异，故在种的下面又可分为不同的变种、专化型以及生理小种或菌系、株系。变种和专化型表现出对不同科、属的寄主植物有不同的致病性，生理小种、菌系或株系表现出对寄主不同的种或品种有不同的致病性。

二、植物病原真菌

真菌的种类繁多，分布十分广泛。由真菌引起的植物病害种类最多，危害也极大。真菌也可使食物、纺织品和皮革等霉烂变质。但是并不是所有的真菌对人类都是有害的，有的可供食用（如香菇、木耳等）；有的可用于发酵工业和医药工业上制造酒精、抗菌素和维生素等；有的可在土壤中分解有机质，提高土壤肥力；有的对其他植物病原物有抗生作用或寄生在其他病原物和害虫上，成为植物病虫害生物防治的丰富资源。

真菌的形态和结构比较简单，体内没有叶绿素或其他可以进行光合作用的色素，其生长发育过程是先经过一定时期的营养阶段，然后进入繁殖阶段。

（一）真菌的营养体及其变态：真菌的营养体没有根、茎、叶的分化，也没有维管束组织。真菌的典型营养体是由一根根丝状菌丝互相交错形成的菌丝体。菌丝实际上是细小的管状物，有固定的细胞壁，细胞内有细胞核、细胞质、液泡和油滴等内食物。菌丝是单细胞或多细胞的。单细胞的菌丝没有隔膜，里面含有许多细胞核，多细胞的菌丝有隔膜，每个细胞内含有一至多个细胞核（图1）。虽然隔膜把菌丝分成许多细胞，但隔膜的中央有微小的孔，使各细胞的细胞质或养分通过小孔面互相

沟通。大多数真菌的菌丝无色透明，但有的真菌菌丝（特别是老菌丝）细胞中含有各种色素，因而呈现不同的颜色。

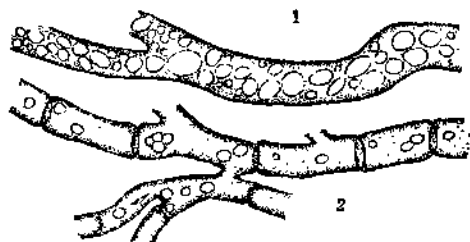


图1 真菌的菌丝

1. 无隔膜菌丝 2. 有隔膜菌丝

菌丝以顶端部分生长延伸，分枝繁多。病原真菌侵入寄主植物体内，以菌丝在寄主的细胞与细胞之间或穿过细胞扩展蔓延。由菌丝分泌一些消解酶，使植物细胞中的营养物质呈溶解状态，通过菌丝的细胞壁和细胞膜将养分吸收。

有些真菌的菌丝体在生长后期或在不适宜的条件下发生变态，形成菌组织，例如由许多菌丝紧密缠结在一起，形成坚硬的颗粒状物，称为菌核；或者由许多菌丝平行集结成细绳状，称为菌索；有的菌丝体纠结成垫状的菌组织后，随即产生繁殖体，则称为子座。这些菌组织都可以抵抗不良环境，当条件适宜时，菌核可萌发产生菌丝或繁殖体，菌索可恢复生长，继续蔓延或侵入植物内。

(二) 真菌的繁殖体：当真菌进入繁殖阶段时，可通过无性繁殖和有性繁殖的方式产生各种孢子。孢子的作用就象植物的种子那样，在适宜的条件下萌发，产生芽管进而成为菌丝，开始新一代生命活动。