

农作物病害及其防治



凍省
僧入

农作物病害及其防治

程伯如 编著

江西人民出版社

农作物病害及其防治

程伯如编著

江西人民出版社出版

(南昌百花洲3号)

江西省新华书店发行 江西印刷公司印刷

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ 印张 $7\frac{1}{4}$ 字数15.5万

1979年4月第1版 1979年4月江西第1次印刷

印数: 1—4,000

统一书号: 16110·57 定价: 0.51元

前 言

农作物病害对农业生产威胁甚大，尤其是一些流行性病害，一旦发生蔓延为害，轻者影响产量和品质，重则颗粒无收。长期以来，由于林彪、“四人帮”的干扰破坏，在我省植物保护工作中，对于一些病害的防治还是个薄弱环节，植病知识不够普及。因此，在向四个现代化进军中，广泛开展群众性的农业科学实验活动，普及植病知识，积极做好防治工作，对于促进农业发展，为完成新时期的总任务，有着重要的现实意义。

对于在农业第一线从事植物保护的人员，经常会遇到病害鉴别与病原等问题。本书就植物病理学的基本概念和病害发生及防治的基本原理，作了通俗扼要的叙述。同时简介了主要的流行性病害的测报方法。作物病害各论部分，以主要作物水稻、棉花、麦类、油菜、红花绿肥等的病害为重点，以发生为害的严重程度为序列，对少量或零星发生的病害也列表简介，以便应用参考。

本书初稿写完后，曾请江西共产主义劳动大学总校黄齐望教授审阅指正，由江西大学马恩沛同志协助绘图，在此一并表示谢意。

由于植保科学不断发展，加上作者学习和实践不够，书中缺点和错误之处，请读者批评和指正。

程伯如 1978年3月于江西大学

目 录

前言

第一章 作物病理学基本概念

一、什么是植物病害？	1
二、作物发病的原因	2
三、作物病害的症状	4
四、侵染性病害的病原物侵入方式	7
五、病害的侵染源及传播途径	9
六、侵染性病害的发生过程及侵染循环	12
七、病原物的寄生性、致病性与寄主的抗病性	15
八、农作物的非侵染性病害	20

第二章 农作物病害的诊断

一、诊断方法	23
二、病毒病害的诊断	30
三、细菌病害的诊断	37
四、真菌病害的诊断	44
五、寄生性的种子植物、藻类及病原线虫	78

第三章 农作物病害流行、测报及防治

一、侵染性病害的流行	81
------------	----

二、农作物病害的预测、预报·····	88
三、农作物病害防治方法及基本原理·····	98

第四章 水稻病害

一、稻瘟病·····	105
二、稻白叶枯病·····	115
三、稻纹枯病·····	124
四、稻矮缩病·····	131
五、稻胡麻斑病·····	134
六、稻赤枯病·····	137
七、稻恶苗病·····	139
八、水稻烂秧·····	141
九、水稻其他病害·····	147

第五章 棉花病害

一、棉炭疽病·····	152
二、棉立枯病·····	157
三、棉角斑病·····	159
四、棉枯萎病·····	162
五、棉黄萎病·····	166
六、棉花苗期病害·····	170
七、棉花铃期病害·····	176
八、棉花其他病害·····	181

第六章 麦类病害

一、小麦锈病	185
二、小麦赤霉病	193
三、小麦黑穗病	200
四、麦类作物其他病害	205

第七章 油菜病害

一、油菜菌核病	209
二、油菜病毒病	211
三、油菜“龙头病”	213

第八章 红花绿肥及蚕豌豆病害

一、红花菌核病	217
二、红花白粉病	218
三、红花结痠病	219
四、红花斑点病	220
五、蚕豆、豌豆病害	221

第一章 作物病理学基本概念

一、什么是植物病害？

植物的正常生长发育过程，需要适当的环境条件，如阳光、土壤、肥料以及温、湿度等等。这些自然环境条件都是植物生长发育过程中不可缺少的。但是，植物在自然环境中生活，经常会遇到某些不适宜的因素，例如寄生性的病原生物侵染，影响和改变它的正常生活状态，出现生理、形态上的反常现象，使一部分或整体受害，甚至死亡，其结果不同程度影响产量和品质，这种现象叫做植物病害。

人们对于植病的认识，关键是看它对人们有利还是有害？至于植物生长的正常与不正常只有相对的意义。我们栽培某些蔬菜使它结苞，或有意识地培育一些品种使它长得既肥又嫩，出现了畸形生长现象，这是人们的需要。如果单纯从植物本身的生长状况看，也是一种病态；而对人们的经济利益就不能认为是病害。那些反常的蔬菜形态，是人工选择物种进化上的作用。也有的植物感病后，反而为人们所利用。如茭白（茭笋），就是由一种真菌，叫做黑粉菌，它侵染刺激了茭白的茎部，使茎部畸形膨大，我们把它供作蔬菜用，而从茭白本身叫做“茭草黑芯病”。又如，我们通常在公园里看到一些观赏用的异常花叶、花卉，有的是植物感染病毒后的症状能代代相传，如桃叶

珊瑚的花叶病，在公园中常可看到的，人们利用这些异常状态供作观赏用，也不把它看作是病害。

植物病害与伤害也是有一定的差别。植物从感病到呈现症状，都有一定的病理程序。如病原物侵入寄主植物，经过一定的潜育期，最后出现症状，这是植物对病原发生一定的反应，可称病害。如若植物受到各种机械的创伤，也可能出现生理上或形态上的反常现象，这就不能认为是病害，因伤害它无病理程序。

总之，我们对于植病的认识，关键在于对人们有利还是有害。农作物发生病害后，不但是影响了正常的生长发育，其结果，轻者影响产量和品质；重则甚至造成颗粒无收。有的作物发生病害，不但严重地影响产量和品质，甚至人或家畜吃了还会中毒。如牛吃了甘薯黑斑病的薯块，会得一种气喘病。小麦感染赤霉病，人吃了带有赤霉菌的面粉，会引起呕吐、腹痛、腹泻等中毒现象。因此，农作物发了病不但影响产量和品质，有的病害还影响人的健康。

二、作物发病的原因

农作物病害的发生，往往是许多因素综合影响的结果。诱发作物发病的一切原因，统称病原。病原包括侵染性和非侵染性两大类：

（一）非侵染性病害：作物的非侵染性病害，是由于不适当的环境条件影响而引起的。如土壤中缺少微量元素，植株发生失绿、变色、矮小、斑点，甚至枯死现象；或因日照不足，长期荫蔽，植株生长细弱；水分失调，植株萎凋，叶尖干枯，

水份过多，根部发育不良，近工矿地区的废水、废气中毒，使作物烧伤现象等等。这些致病因素，都会不同程度影响或破坏了作物的生理机能而引起病害，但是，不会互相传染，叫作非侵染性病害，或称生理性病害。

(二) 侵染性病害：侵染性病害是由于微生物真菌、细菌、病毒的侵染，或寄生性的植物和线虫的侵害而引起的病害。病原属于生物，且能互相传染，叫作侵染性（或寄生性）病害。这些寄生物称为病原生物，如果病原物属菌类，又称病原菌。被侵染的作物称寄主植物，简称寄主。

人们虽然把造成病害的病原分为两大类，但在实际上某种病害的发生，往往是由许多发病因素综合影响的结果。如水稻烂秧，有侵染性和生理性两种类型。秧苗绵腐病是侵染性病害，它是造成烂秧的重要原因之一。但育秧阶段，遇上久雨低温，秧苗生机衰弱，则有利于病菌的侵入危害，致使绵腐病菌繁殖蔓延块，病害严重。如果水中没有这种病原菌存在，则长期的低温缺氧只会引起生理性的烂秧。

在生产实践中，往往是病原与寄主同时客观存在。而只有病原物和寄主的存在，作物并不一定会发病。病原物虽然具有诱发作物发病的可能性，是否造成病害的流行和蔓延，还决定于寄主作物的生长状态和环境条件。因此，一种侵染性病害的形成与发展，往往是寄主作物、病原生物与一定的环境条件相互作用的结果。对寄主作物而言，病原毕竟还是一个外因，

“外因是变化的条件，内因是变化的根据”，病原物和一切外因是条件，必须通过寄主作物这个内因而起作用。因此，在开展植保防病工作中，要克服防病即打药，治病必用药，以

“农药排帅”的片面观点。在主导思想上，必须贯彻“预防为主、综合防治”的植保方针。应重视农业措施，选育抗病品种，在生产过程中加强栽培管理，促进作物生长健壮，结合适当的用药，注意综合措施，才能取得事半功倍的效果。

三、作物病害的症状

农作物发病后在组织的内部或外表发生异常状态，这种反常现象称为症状。作物病害的症状包括病征和病状。认识与识别病害的症状，对于病害的诊断有着很大的意义。在一般情况下，不少的病害只要根据它的病状或病征就能作出正确的诊断。许多病害的名称，就是用症状命名的。如小麦的锈病、黑穗病、柑桔的溃疡病等等。农作物病害种类多，变化大，归纳起来有以下类型。

（一）病状类型：病状是指作物发病后，其本身所表的反常状态反应。

1. 变色型：常见有黄化、退绿、花叶、变紫或变红等。这种变色在作物的叶部为常见，在叶片呈现普遍变色，常因缺乏营养而退绿，光照不足或病毒侵染呈黄化；局部变色，多半是病菌侵染后，在病害的潜育期而症状尚未完全显示之前，常出现局部退绿。如小麦锈病，在病菌的夏孢子堆未呈现之前，只能见到退绿斑点。这些变色型，主要是作物受病菌的侵染或理化因素的影响，在病部叶绿素的形成受抑制或破坏。有的叶片变紫或变红，是由于叶绿素形成受抑制，花青素形成过盛。如棉花的红叶枯病。

2. 坏死型：病部的组织和细胞受到病菌的侵害破坏产生坏

死和变色，最后呈现各种症状有：斑点(褐斑、黑斑、灰斑)、炭疽、疮痂、溃疡、穿孔、枯焦等。如甘薯黑斑病、瓜类炭疽病、柑桔的疮痂病、溃疡病、桃穿孔病。

3.腐烂型：腐烂和坏死都是由病部组织和细胞死亡而引起的。根据病组织的性质不同，腐烂分湿腐、干腐二类。在幼嫩组织、花果多肉质含水较多的组织往往形成湿腐。如白菜软腐病、甘薯的软腐病。含水分较少的组织或病组织很快大量失水的，则引起干腐。如甘薯的干腐病，木材的腐烂等。幼苗的茎或根部组织的腐烂或坏死，往往造成所谓立枯病、猝倒病。

4.萎蔫型：作物的茎秆或根部的维管束组织，被病菌侵染后，因病菌繁殖堵塞导管，或因病菌分泌毒素，阻碍或破坏了输导组织，使茎、叶缺水而萎垂凋枯。如棉花的枯萎病、黄萎病，番茄的青枯病、甘薯瘟等。

5.畸形：作物受病菌侵染后，由于病菌繁殖的刺激，促使病部组织细胞增生，出现异常生长呈瘤肿、丛生。如枣疯病，枝条丛生呈扫帚状；甘兰根肿病，整个根部肿大呈萝卜根状。如果病部生长发育受抑制，植株则矮缩，或叶部皱缩、扭曲等畸形现象。如水稻的矮缩病。棉叶跳虫为害，使棉叶呈缩叶病。

(二) 病征类型：病征是指引起作物发病的病原菌在病部所构成的特征。作物病害的病征，因不同的病原而有不同的表现。生理病害和病毒病都看不到病征，寄生性植物为害作物，很快就可以看到病原形体。真菌病害和细菌病害则各有其特殊的病征。细菌性的病害，在病部多呈现有胶粘的脓状物，所谓菌脓的产生，是由大量细菌溢集而成。真菌性病害，所呈现的

病征形态较多，主要有：

1. 霉状物：在病部由病菌的分生孢子、孢子梗和菌丝等构成的各种霉层。如霜霉、绵霉、青霉、灰霉、黑霉、赤霉等，这些病害都是以病征命名的。如白菜霜霉病、茄子绵霉病、小麦赤霉病等。

2. 粉状物：病部产生白色或黑色的粉状物，有时伴有霉层。如瓜类的白粉病，果树叶表的烟煤病。黑粉状物则是作物病部组织被病菌破坏后，由病菌的厚垣孢子所构成的。如麦类黑粉病。

3. 锈状物：病部先在表皮上形成疱状物，表皮破裂后散出铁锈状物，橙黄色为夏孢子堆，黑色为冬孢子堆。如小麦锈病的症状即由病部孢子堆构成的。病部初呈白色的疱状物，表皮破裂孢子囊堆外露。如油菜的白锈病。

4. 粒状物：病部产生大小、形状差异很大的颗粒状物。形状为球形、不规则或鼠粪状，且易从病组织分离的，是病菌的菌核。小的只有针头大小的小黑点，且不易与病部组织分离，是病菌的分生孢子器、子座、子囊壳等所构成的。

5. 菌索与菌蕈：在病部表面，由许多病菌集结成束。如芋麻白纹羽病，被害根部绕有白色根状菌索；甘薯紫纹羽病，薯皮密布紫红色如网状的菌索。有些受病的果树枝干上产生伞状物或马蹄状物，是担子菌的子实体。如马蹄菌等。

必须指出，病害的症状不是固定不变的，作物病害的发生，其始末有它一系列的病理变化和发展过程，所表现症状，往往随着作物的长生发育和外界环境条件的影响，病程的发展有一定的规律性变化。一种病害往往呈现几种病状，且初期病

状和末期病状有显著的差异。例如稻瘟病为害水稻，叶片病斑就有几种类型，一般通常是病斑边缘明显的梭形病斑，在抗病品种上仅呈现小褐点，在环境特别有利于病菌时，出现暗绿色近椭圆形的急性病斑，且在病斑表面产生灰绿色霉层，即病菌的分生孢子堆。病菌为害穗颈，影响水稻灌浆结实，造成白穗。而病征不易发生变化。病征的呈现，除少数病害基本上与病状同时出现外（如小麦秆黑粉病），一般病征往往在病状出现后一段时期才表现出来。且有些病害的命名，症状相似而病原完全不同，如棉花角斑病是一种细菌性病害；柿角斑病是真菌半知菌尾孢属（*Cercospora*）侵害引起的。

四、侵染性病害的病原物侵入方式

病原物要和植物组织接触，并建立营养关系，必须进入植物组织内部，才能发生致病作用。不同的寄生物，侵入到寄主体内寄生，所表现的方式是不同的。病原物侵入寄主的途径有如下三方面。

（一）伤口侵入：一般健全植物的组织表面有木栓组织，腊质等保护，使许多病原物不能直接侵入。所以大部分的病原物通过植物伤口侵入。在作物生长发育过程中，由于自然和各种原因，破坏保护组织，形成伤口，为病原物侵染开辟门户。有时病原物亦可在伤口已经死亡的组织上，先营短期的腐生生活，而后侵入活的组织。

机械伤口：由于自然刮风、人为的田间操作、昆虫的危害以及鸟兽活动等等，都能造成伤口，而为病原菌造成侵入途径。

生长伤口：如种子萌芽吸水膨胀，可使幼茎表皮开裂；侧根生长时将根的皮层刺破，落叶的叶痕等都能造成伤口。

（二）自然孔口侵入：

气孔：有些真菌的孢子，所生长的芽管，可通过气孔钻入植物组织内部。如专性寄生的锈菌，是从寄主的气孔侵入的，不能由伤口侵入。细菌可以在气孔内外有水连接时，从水中侵入寄生。

水孔：水孔是叶脉末端的一种孔口，在植物吸水多而蒸腾作用慢，植物体内多的水即会在水孔处分泌出来。因而水孔外常有水滴存在，细菌落到水滴中，可进行繁殖，然后进入维管束末端，逐渐侵入输导组织。真菌孢子落在水滴中，促进孢子萌发，然后再侵入寄主。

皮孔：植物幼嫩的枝干组织和果实表面的自然孔口，在它尚未木质化之前，病菌可以从皮孔侵入寄主。

（三）直接穿透侵入：

从表皮或角质层直接穿透侵入：植物的表皮，包括角质层与表皮细胞，一般是蜡质或角质，有保护的功能。但是也有一些寄生物具有穿透表皮组织的能力。这些病菌的孢子萌发后，形成芽管，芽管尖端膨大，其表面有胶质物可粘在寄主的表面，然后生出很细的侵入丝穿透角质层或表皮细胞，侵入到组织内部。

花器侵入：是特殊侵入方式，由于花器的柱头上的分泌物和特性的结构（如蜜腺），可诱致病菌萌发侵入。有些病菌孢子，如小麦的散黑穗病菌孢子，由风吹到雌蕊的柱头上，即可萌发而侵入柱头，沿着花柱侵入子房，侵害幼胚，潜伏在种胚

内，待播种后，随着幼苗生长，菌丝从细胞间隙到生长点，然后危害整个幼穗。其生活史如图 1—1 所示。

根毛侵入：根毛和发生根毛的表皮细胞是非角质化的。因此，可被那些不能穿透的角质膜或靠伤口侵入的病原菌侵入。如一些危害根部的枯萎病菌就是由根毛和幼嫩的表皮细胞进入根部组织。

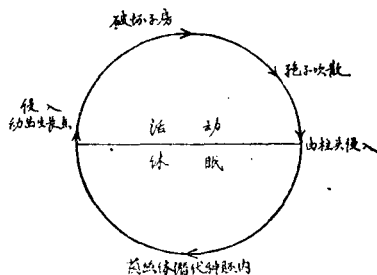


图 1—1 小麦散黑穗菌生活史图解

五、病害的侵染源及传播途径

(一) 侵染源 农作物侵染性病害的发生都有它一定的侵染源，了解病害的侵染源，掌握病害的发生规律，对于病害防治上有着重要的意义。作物病害的病原物潜伏场所有如下几方面。

1. 种子：种子（包括其他繁殖器官）的内部或外表的病原物，往往是病害侵染的主要来源。带病的种子或苗木通过调运，对于原来未发病的地区，是传病的主要来源。种子带病的类型有：(1) 病原物混合于种子间。如小麦线虫病的虫瘻、各种菌核、杂草兔丝子等。属于这一类型的病原物，一般肉眼都易识别；(2) 病原物附着于种子表面。属于这一类型的病害，一般是苗期侵染或土壤传播。如小麦腥黑穗病、小麦秆黑粉病、大麦坚黑穗病等。(3) 病原物潜伏于种苗的组织内。这种传染

的类型为大多数病害的特性，如多种的水稻病害，棉花病害，病原菌可潜伏在种子内；马铃薯晚疫病的病菌可潜伏于块茎组织中；小麦散黑穗病的病菌是潜伏于种胚间，以及少数病毒病也可由种子传带病毒。

2.残骸：农作物收获时，感病植物的残骸如枯枝、落叶等通常存在病菌，尤其是果园中的干枯树枝，蔬菜的病残株等都是下季节或翌年病原物的来源。水稻的发病稻草是水稻白叶枯病、稻瘟病的病原物主要来源。但有些病原物，随着作物的收获，病原物遗落到土壤中进行休眠。低温、干燥的环境对病菌休眠有利；在温湿度高低交替的条件下，能破坏其休眠，转入萌发，这时如若得不到适当的寄主，它们就会死亡。

3.土壤：许多病菌的休眠器官，如菌核、禾谷类黑粉病的厚垣孢子，真菌的古生菌类的休眠孢子囊，藻菌类病原菌的卵孢子等，都在土壤中越冬或越夏。土中病菌有两类。一类是土壤寄居，只能在土中的寄主残骸上生存，到残骸完全分解后就失去生活力；外一类是土壤习居菌，则能在土中长期生存，生存时间长短，因病菌的种类而异。土壤习居的菌群，一般都是土壤腐生菌，如土壤中大部分的镰刀菌，是属于这类的病菌。

4.肥料：带有病菌孢子或菌核的有机质混入肥料中，如若未经腐熟即可长期不死。把这些带有病菌的有机质肥料下田，病菌就在田中传播。如小麦腥黑穗病菌的厚垣孢子，混在饲料中被家畜吞食后，仍保持它的生命力，随畜粪作肥料，病菌即传播到田中。

(二) 病原物的传播 病原物和寄主作物的侵染点接触以