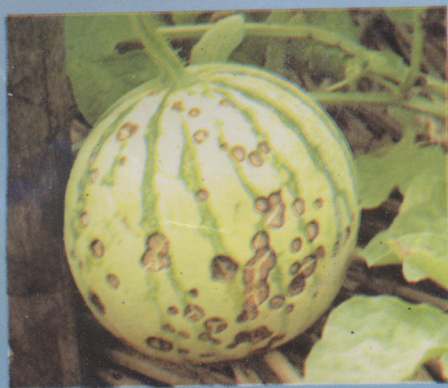


ZUOWU BINGHAI ZHENDUAN YUANLI YU FANGFA

# 作物病害诊断原理与方法

周国顺 主编



河南科学技术出版社

# 作物病害诊断原理与方法

周国顺 主编

河南科学技术出版社

豫新登字 02 号

## 内 容 提 要

本书分上下两编：上编介绍了作物病害诊断的原理和基本方法，详述了各类病害的特点、诊断鉴定技术及鉴定依据，其中非传染性病害亦占了相当的篇幅；下编为作物常见病害田间诊断，按病害主要症状及其发病生态条件扼要介绍了各类病害田间诊断要点。本书共描述作物病原鉴别依据 493 种，其中包括非传染性病害 37 种，病原真菌 355 种，病原病毒 45 种，病原细菌 24 种，病原线虫 32 种；介绍作物常见病害田间诊断要点共包括 6 大类 459 种。全书附有病原插图 52 幅。本书内容丰富、材料新颖、科学实用，文字深入浅出，通俗易懂，是一本既适合有一定专业基础知识的科技人员、大中专学生阅读参考的科技专著，又是适合植物医院工作人员和农民技术员在生产中阅读使用的实用工具书。

## 作物病害诊断原理与方法

周国顺 主编

责任编辑 周本庆

河南科学技术出版社出版

（郑州市农业路 73 号）

河南省振兴印刷厂印刷

河南省新华书店发行

850×1168 毫米 32 开本 11.875 印张 300 千字

1995 年 8 月第 1 版

1995 年 8 月第 1 次印刷

印数：1—4000 册

ISBN 7-5349-0788-8/S·191

定 价：12.00 元

## 《作物病害诊断原理与方法》编写人员

主 编 周国顺

副 主 编 甘贤友 王建中 赵恒修 曹国杰  
陈如意

编写人员 (按姓氏笔画顺序排列)

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 王建中 | 甘贤友 | 刘明涛 | 李迎刚 |
| 陈如意 | 张秋梅 | 张希福 | 周国顺 |
| 赵恒修 | 徐瑞富 | 黄存信 | 曹国杰 |

## 前 言

病害是农业生产的大敌。全世界因病害每年使农业生产造成的损失达 20% 以上。随着生产条件的改变，如施肥水平提高、水利条件改善，耕作制度和作物相则越来越复杂，特别是城乡现代工业的突飞猛进，使农业生态环境发生巨大变化，与之密切相关的作物病害种类不断增加，为害逐渐严重，日益成为农业生产的重大威胁。人们要想得到较高的产量和品质优良的农产品，就必须认真地和病害做斗争。

作物病害种类繁多，其发生特点各不相同，对其采取的防治策略和措施也不能一样，只有“对症下药”，才能经济有效地防治作物病害。要做到“对症下药”，首先必须正确诊断是什么病害。作物病害诊断，是在检查作物发病的症状后判断作物病害的病症及其发展情况，是防治作物病害很重要的基础工作，也是深入研究作物病害问题的入门。我们在工作中，经常接触到许多农民朋友、在基层工作的农村干部和技术人员，他们在作物病害防治工作中由于不能正确诊断而无法及时采取有效防治措施，往往在病害面前束手无策，他们常常携带或寄来标本，要求帮助诊断鉴定。综观当今科技书海，关于作物病害诊断的书籍凤毛麟角。因此，我们根据多年的教学、科研和生产实践，特编写了《作物病害诊断原理与方法》一书，其目的是为广大农村干部、农民、技术人员提供诊断作物病害的重要工具，并为高等农林院校植保、农学、园艺等专业师生提供植物病害的教学参考书。

本书分上下两编，上编介绍了作物病害诊断的原理和基本方

法，详述了作物各类病害的特点、常用诊断及具体鉴定技术；下编为作物常见病害田间诊断，以作物种类及部位为纲，分病名、主要症状、病原及备注等项，用列表形式介绍了作物常见病害的田间诊断要点，特别是备注部分扼要简述了各病害发生的生态环境、发生时期及其他重要特点，对人们在田间正确地诊断病害将有很大帮助。

书中论述的病原，按类型或类群分，包括非传染性病害 37 种，真菌病害 355 种，细菌病害 24 种，病毒病害 45 种及线虫病害 32 种。为了便于鉴别，全书附有病原图 52 幅。本书体现了内容丰富、材料新颖、结构严谨、实用性强、文字深入浅出、通俗易懂等特点，是一本既适合有一定专业基础的科技人员、高等农林院校师生参考的科技著作，又适合有丰富实践经验和一定文化程度的农民技术员阅读使用。

本书在编写过程中，参考了国内外有关著作和文献资料，并得到河南职业技术师范学院植保系的大力支持，在此深表谢意。

由于我们水平所限，书中疏漏错误之处，恳请广大读者批评指正。

**编 者**

1994 年 12 月

# 目 录

## 上编 作物病害诊断原理和基本方法

|                          |      |
|--------------------------|------|
| 第一章 作物病害诊断的基本知识.....     | (2)  |
| 一、什么是作物病害.....           | (2)  |
| 二、作物病害的类型.....           | (3)  |
| 三、诊断作物病害的基本方法与程序.....    | (4)  |
| 第二章 作物非传染性病害的诊断.....     | (9)  |
| 一、作物非传染性病害的共同特点.....     | (9)  |
| 二、诊断作物非传染性病害的常用方法.....   | (9)  |
| 三、作物的营养病害 .....          | (12) |
| 四、土壤反应不适所引起的病害 .....     | (19) |
| 五、水分失调所引起的病害 .....       | (20) |
| 六、温度不适所引起的病害 .....       | (22) |
| 七、环境污染所引起的病害 .....       | (24) |
| 八、栽培和管理不当所引起的病害 .....    | (27) |
| 第三章 作物真菌病害的一般诊断 .....    | (29) |
| 一、真菌病害的基本特征 .....        | (29) |
| 二、真菌病害的鉴定方法 .....        | (30) |
| 三、真菌病害的诊断程序 .....        | (31) |
| 四、作物病原真菌的主要类群 .....      | (36) |
| 第四章 作物鞭毛菌和接合菌病害的诊断 ..... | (38) |
| 一、鞭毛菌病害 .....            | (38) |

|                             |       |
|-----------------------------|-------|
| 二、接合菌病害 .....               | (54)  |
| 第五章 作物子囊菌病害的诊断 .....        | (59)  |
| 一、子囊菌的一般特征 .....            | (59)  |
| 二、子囊菌的分类 .....              | (61)  |
| 三、子囊菌中主要病原菌的鉴别依据 .....      | (62)  |
| 第六章 作物担子菌病害的诊断 .....        | (86)  |
| 一、担子菌的特征及分类 .....           | (86)  |
| 二、冬孢菌纲主要病原菌的鉴别依据 .....      | (88)  |
| 三、层菌纲主要病原菌的鉴别依据 .....       | (112) |
| 第七章 作物半知菌病害的诊断 .....        | (118) |
| 一、半知菌的特征和分类 .....           | (118) |
| 二、丝孢纲主要病原菌的鉴别依据 .....       | (119) |
| 三、腔孢纲主要病原菌的鉴别依据 .....       | (146) |
| 第八章 作物细菌病害的诊断 .....         | (162) |
| 一、作物细菌病害的特征 .....           | (162) |
| 二、作物细菌病害的诊断技术 .....         | (164) |
| 三、常见作物病原细菌及其所致病害的鉴别依据 ..... | (168) |
| 第九章 作物病毒病害的诊断 .....         | (177) |
| 一、病毒的基本性状 .....             | (177) |
| 二、作物病毒病害的症状特点 .....         | (177) |
| 三、作物病毒病害的诊断技术 .....         | (181) |
| 四、常见作物病毒的鉴别依据 .....         | (185) |
| 第十章 作物线虫病害的诊断 .....         | (199) |
| 一、作物线虫病害的症状特点 .....         | (199) |
| 二、植物寄生线虫的主要类型 .....         | (200) |
| 三、作物线虫病害的诊断技术 .....         | (202) |

## 下编 作物常见病害田间诊断

|                |       |
|----------------|-------|
| 第十一章 粮食作物病害    | (212) |
| 一、水稻病害         | (212) |
| 二、麦类病害 (小麦、大麦) | (220) |
| 三、玉米病害         | (227) |
| 四、谷子病害         | (231) |
| 五、高粱病害         | (234) |
| 第十二章 薯类作物病害    | (237) |
| 一、甘薯病害         | (237) |
| 二、马铃薯病害        | (240) |
| 第十三章 棉花病害      | (244) |
| 一、棉苗病害         | (244) |
| 二、棉铃病害         | (246) |
| 三、全株性病害        | (247) |
| 第十四章 油料作物病害    | (249) |
| 一、花生病害         | (249) |
| 二、大豆病害         | (252) |
| 三、油菜病害         | (256) |
| 四、芝麻病害         | (259) |
| 第十五章 蔬菜病害      | (261) |
| 一、十字花科蔬菜病害     | (261) |
| 二、瓜类蔬菜病害       | (265) |
| 三、茄果类蔬菜病害      | (272) |
| 四、豆类蔬菜病害       | (281) |
| 五、其他蔬菜重要病害     | (283) |
| 第十六章 果树病害      | (289) |
| 一、苹果病害         | (289) |

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| 二、梨树病害.....                  | (302) |
| 三、桃、李、杏病害.....               | (308) |
| 四、葡萄病害.....                  | (314) |
| 五、枣树病害.....                  | (320) |
| 六、柿树病害.....                  | (321) |
| 七、核桃病害.....                  | (323) |
| 八、山楂病害.....                  | (324) |
| 九、柑桔病害.....                  | (325) |
| 十、香蕉病害.....                  | (329) |
| 附录 主要作物病原物中名、学名及所致病害一览表..... | (331) |
| 主要参考文献.....                  | (367) |

# 上 编

## 作物病害诊断原理和基本方法

# 第一章 作物病害诊断的基本知识

## 一、什么是作物病害

作物病害是指作物及其产品在生长、发育和贮运过程中，由于其他生物的侵染或非生物因子的不良影响超越了它的忍耐限度，使其新陈代谢受到干扰，不能正常地生长和发育，生理机能、组织结构以致于外部形态发生一系列异常的变化，甚至导致死亡，造成产量降低、品质变劣，生产者遭到不同程度的经济损失，这一类自然灾害称为作物病害。

理解作物病害的概念，应特别注意以下几点：一是作物病害是一种有一定病理变化过程的自然灾害，例如白菜软腐病，当白菜受到软腐细菌侵染后，并不立即软腐，只是受侵染部位呈现褐色水浸状，而当病菌分泌一种果胶酶，消解了白菜细胞间的中胶层，导致组织破坏、细胞离散，白菜才呈现软腐状态。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。有无病理程序是区别病害和伤害的标志。一些伤害例如虫咬、折断、雹灾及暴风骤雨造成的创伤等都没有病理程序，其灾害后果和其原因几乎是同时发生的，这些就不能称为病害。二是作物病害是指给人类造成经济损失的作物异常变态，自然界有的作物发生了异常变态后不仅不降低其经济价值，反而提高了经济价值。例如食用的茭白是茭白的幼茎组织受到一种黑粉菌的感染而形成的；观赏植物碎锦郁金香是病毒感染的结果。这些提高了经济利用价

值的“变态”植物，不应看作是作物病害。三是自然界植物种群庞杂，我们研究的是能给人们带来经济利益的植物（如粮食作物、经济作物、蔬菜作物等）的病害问题，而许多野生植物的病态变化除有些我们作为杂草生物防治去研究和利用外，一般不去注意它。总之，对理解什么是作物病害，一定要用病理程序的观点和经济的观点去研究，这些对于正确地诊断作物病害都是十分重要的。

## 二、作物病害的类型

根据引起作物发病的原因和病害的主要特征，病害可分为两大类：一类是由非生物因子的不良影响所引起的，这类病害不具有传染性，称为非传染性病害。作物的非传染性病害是普遍发生的，估计在作物病害中占 1/3 左右。这类病害发生的原因很复杂，大都涉及植物生理学、土壤学、作物栽培学、气象学 and 环境保护等学科的问题。随着工业化和农业现代化的发展，此类病害将越来越重要。另一类病害是由其他生物侵染寄生而引起的，这类病害可以互相传染、扩展蔓延，称为传染性病害。引起作物生病的生物统称为病原物，已知的主要病原物类群有真菌、细菌、病毒、类菌原体、线虫和寄生性种子植物等。此外，少数放线菌和藻类也能侵染植物，近年来，还发现有些病害的病原物是类立克次氏体。

传染性病害和非传染性病害虽然本质上不同，但两者常常是互相联系、互为因果的。当作物发生传染性病害后，由于生长衰弱，很容易引起非传染性病害发生。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。反之，作物发生非传染性病害后，受害作物对病原生物的抵抗力被削弱，因

而容易引起传染性病害的发生。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到损伤，为病菌侵染创造了有利条件。

作物病害的发生发展要受许多因素的影响，诊断作物病害，就是要通过一定手段，找出决定病害性质的最主要的因素。首先明确作物害的是哪一大类病害。因为病害类型不同，其性质和特点也不同，相应的防治对策也不应相同。而只有“对症下药”，才能经济有效地控制和消除病害。

### 三、诊断作物病害的基本方法与程序

#### （一）诊断作物病害的基本方法

诊断是鉴定作物病害的过程。无数事例表明，没有正确的诊断就会导致控制作物病害的努力归于失败。正确诊断在病害的管理中有着十分重要的作用。截至目前，绝大多数常见的作物病害国内外均已有所描述，因此，通常鉴定病害是将其病状和病征与该寄主作物上已描述过的病害进行比较。在有些情况下，准确地鉴定病害需要分离和鉴定病原体。对于过去未描述过的或未知的新发生的病害，还需通过履行柯赫氏基本原理（或法则），即用人工接种方法在试验条件下培养这种病害，才能准确诊断。所谓柯赫氏基本原理是 19 世纪后期 Robert Kock (1882) 创立的，1905 年经 E. F. Smith 进一步修改，成为证明微生物的致病性，作为鉴定植物病原体充分依据的一套法则，在植物病理学中得到了广泛应用。该法则包括如下几点：一种微生物必须经常与某一种病害联系在一起，发生这种病害往往就有这种微生物的存在；这种微生物必须能从感病寄主作物上分离到，并能进行纯培养；当把纯

培养的微生物接种到寄主作物时，能产生同一种病害；从接种后发病的作物上能再观察到这种微生物。

上述法则对鉴定许多真菌和细菌病原体已证明是很有用的。但对脱离活的寄主细胞不能繁殖的病原体（如病毒等）则有修改的必要。

## （二）诊断作物病害的程序

合理而有效地诊断作物病害，一般应遵循下述程序：

### 1. 认真细致地观察

（1）细心、准确地记录症状：所有的症状对诊断都是有用的。但一般我们只注意可见的症状。

症状在作物体上的位置可为诊断提供线索。当根部受侵染或者病原体进行系统侵染时，植株的大部分都受影响。如果症状表现是局部的，就要记录症状是否出现在叶缘、维管束组织或非维管束组织。对于那些有多种症状的受病作物，要识别其中最重要的症状，需要认真地观察和分析。外观不明显的症状也不应忽略，如受马铃薯卷叶病毒侵染的叶子质地是革质的，患有x病的樱桃是苦的。

作物在田间是个群体。某一单株表现的症状，往往和周围的群体相联系。孤立地看某一单株症状有时并不能确诊。例如单以一片黄化的麦叶是不容易作出诊断的，必须深入田间，了解黄化叶在麦株上的叶位，病株在田间小麦群体中的表现特点、麦田生态环境等，才能区别麦株黄化是水分过多造成的渍害、缺肥、虫害，或是传染性病害，从而找到真正的病因。

（2）记录病征：在受害作物器官表面或其内部见到病原体的结构（病征）时，通常较易诊断。许多结构不必放大或仅用放大镜就能看到，例如一些真菌的分生孢子盘、分生孢子器或子囊壳、各种颜色的孢子等。

(3) 观察和记载病害的分布：这里包括有病害在作物体内的分布（全株还是局部，哪些部位）和病害在田间的分布（是规则地分布还是随机分布），分析其分布与品种、栽培措施或地理条件是否有关。

2. 了解病害发生的历史过程 非传染性病害，往往是作物在前一阶段受不良环境条件影响所造成，症状出现的时候，不良的环境条件可能已经不存在。例如冻害对作物的影响，往往在低温侵袭后气温又回升的时候，才表现出来症状。所以诊断时除了对症状进行分析外，还要了解前一段时间土壤、气候、环境生态发生的变化，进行全面分析。传染性病害的发生不仅和外界环境条件有关，而且与当地农业生产状况有关，所以在诊断棉花枯黄萎病、水稻干尖线虫病、小麦腥黑穗病等病害时，就还需要了解这些病害在本地区历年发生的情况及种子来源。

下面所列项目是人们在诊断作物病害时应通过田间观察和调查访问认真予以完成的，完成这些项目可获得有助于作物病害诊断的资料。

(1) 作物：作物种类和品种的来源、时间。

(2) 问题：症状表现的类型，病状、病征的描述；症状出现的程度，是全株还是局部器官，是哪些或哪个器官；所有的植株都出现症状还是限于几株植物？表现症状和（或）损失的植株的百分率；观察到症状的季节、作物生育阶段和日期；植株在棚室里的位置与边墙、门、暖气管、荫蔽物、阳光的关系。

(3) 土壤：土壤的质地、成分；土壤消毒方法；其他土壤条件。

(4) 施肥：最近是否做过土壤化验？何单位做的？结果如何？近期使用何种肥料？使用方式、数量、肥料来源。

(5) 农药使用状况：所用农药名称、类型、浓度、日期等。

(6) 灌溉：灌水方法、次数；排水情况。

(7) 其他：温度及天气状况。别人诊断过该植物吗？何处诊断过？结果如何？你对所引起经济损失的估计等。

**3. 提出解释观察结果的假设** 对病状、病征进行认真细致观察后，应结合对该病害在当地发生历史的了解，联系以往的经验或查阅有关文献，提出关于病害性质的假设。通常有两个标准：第一是问题的一般性质，如矮化、黄化和萎蔫是由于根部或维管束受到感染引起的；第二是症状的具体原因，如棉花黄萎病是由大丽轮枝菌侵染所致的病害。

**4. 检验假设** 对上述假设必须通过一定的手段和程序进行检验，以便为接受或修正此种假设提供依据。例如，某地区番茄发生了异常，受害的植株以单株或两株、三株、四株成群呈不规则分布。有些植株基部叶子枯死，有些叶子长得脆弱且下垂，有的叶子的叶缘和叶脉间坏死。初步分析，导致产生这种症状的因子有：土壤温度太低、土壤中含有有毒化学物质、空气污染、根腐真菌侵染、蛀干昆虫以及木质部感染。从受害植株的分布看，关系密切的是蛀干害虫、根腐、木质部感染。如果我们开始假设是根腐问题，我们就会挖一些受害植株的根，与无症状的植株根作比较。如果受害植株根部健康，我们就需放弃此种假设。再提出另一个假设，如木质部感染引起。在木质部中生长、引起萎蔫的真菌常使维管束组织变色。因此，我们切开茎干（横切和纵切），观察维管束，如果变褐色或淡褐色，我们的假设便已证实。然而，番茄的这种病害（木质部感染）可能由不止一种病菌引起，如轮枝孢属的一些种（*Verticillium* spp.），或番茄尖镰孢菌（*Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopesci*），或青枯假单胞细菌（*Pseudomonas solanacearum*）等。因此，这种病的诊断还需要进行病原体分离，显微镜观察、鉴定。

**5. 接受或修正假设，作出诊断** 在进行了足够的试验之后，就可以接受和修正假设，作出诊断。在上述番茄萎蔫病的例子里，