



小麦

XIAOMAI
BINGCHONGHAI
ZHENDUAN
YU FANGZHI TUPU

病虫害诊断与防治

图谱

商鸿生 王凤葵 编著

金盾出版社



5435.12-64
9

小麦病虫害诊断与防治图谱

商鸿生 王凤葵 编著



金盾出版社

内 容 提 要

本书以彩色照片配合文字辅助说明的方式,对小麦种植过程中常见的病虫害进行讲解,分为小麦病害及防治和小麦害虫及防治。书中选录 212 张照片,分别从症状、发生特点、形态特征、流行规律和防治方法等几个方面辅助讲解,便于识别。本书通俗易懂、图文并茂、技术可操作性强,适合广大小麦种植户阅读使用,亦可供相关专业技术人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

小麦病虫害诊断与防治图谱/商鸿生,王凤葵编著. —北京:
金盾出版社,2015. 1

ISBN 978-7-5082-8746-1

I. ①小… II. ①商…②王… III. ①小麦—病虫害防治—
图谱 IV. ①S435. 12-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 215505 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www. jdcbs. cn

中画美凯印刷有限公司印刷、装订

各地新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:7. 75 字数:146 千字

2015 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1~4 000 册 定价:32. 00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

前 言

本书是在《麦类作物病虫害诊断与防治原色图谱》（2004年金盾版）和《小麦病虫害及防治原色图谱》（2007年金盾版）的基础上重新编写的。前者问世已久，病虫害发生态势和防治技术已经发生了很大变化，不再适用，后者文字说明简单，难以满足读者的需求。现在迫切需要有一本保持原书风格的新图谱接替。

小麦是我国重要的粮食作物，随着小麦生产的发展，病虫害发生态势趋于复杂，主要病虫害的危害加重，防控要求很高。简而言之，华北麦区以麦蚜、麦蜘蛛、吸浆虫、地下害虫、纹枯病、白粉病为主，兼顾条锈病和赤霉病；黄淮麦区以麦蚜、赤霉病、吸浆虫、纹枯病、白粉病、叶枯病为主，兼顾条锈病和麦蜘蛛；长江中、下游麦区以赤霉病、纹枯病、麦蚜为主，兼顾麦蜘蛛、黏虫；西北麦区以条锈病、麦蜘蛛和吸浆虫为主，兼顾麦蚜；西南麦区以条锈病、白粉病为主，兼顾麦蚜、麦蜘蛛、赤霉病。

因应小麦病虫害发生和防控形势，本书增调整了病虫对象，更新了照片和文字内容，对于重点防控的病虫害，尽量作了详细介绍。

本书各节介绍了防治药剂和施用剂量，这些仅供参考。作为一条基本原则，各地在进行药剂防治时，凡是未曾用过的药剂（不论是老品种，还是新品种）都应先通过试验或少量试用，明确其药效、药害，

建立适宜的使用技术。

本书的害虫彩色照片，部分是李修炼、李建军、沈瑞清等提供的，手绘彩图是按吴兴元的原图复制的。黑白线条图多仿自《农业昆虫学原理》（西北农学院编）。本书在编写过程中，参考了大量文献和网上资源，限于本书的性质，不可能像学术专著那样，一一罗列，仅在此一并表示感谢。囿于我们的学识和经验，本书可能存在缺陷或错误，切望广大读者不吝指正。

商 鸿 生

目 录

第一章 小麦病害及防治	(1)
一、锈病.....	(1)
二、白粉病.....	(14)
三、雪霉叶枯病.....	(20)
四、离蠕孢病害.....	(24)
五、链格孢叶枯病.....	(30)
六、壳针孢叶枯病.....	(32)
七、壳多孢叶枯和颖枯病.....	(35)
八、褐色叶枯病.....	(37)
九、全蚀病.....	(39)
十、纹枯病.....	(47)
十一、镰刀菌根腐和基腐病.....	(54)
十二、赤霉病.....	(58)
十三、白秆病.....	(63)
十四、麦角病.....	(65)
十五、黑胚病.....	(67)
十六、灰霉病.....	(69)
十七、黑霉病.....	(70)
十八、秆黑粉病.....	(71)
十九、散黑穗病.....	(74)
二十、普通腥黑穗病.....	(77)
二十一、矮腥黑穗病.....	(80)
二十二、霜霉病.....	(86)
二十三、黄矮病.....	(89)
二十四、蓝矮病.....	(93)

二十五、丛矮病·····	(96)
二十六、真菌传花叶病·····	(98)
二十七、胞囊线虫病·····	(102)
二十八、粒线虫病·····	(106)

第二章 小麦害虫及防治····· (109)

一、蛴螬·····	(109)
二、金针虫·····	(120)
三、蝼蛄·····	(128)
四、地老虎·····	(133)
五、黏虫·····	(139)
六、棉铃虫·····	(145)
七、草地螟·····	(149)
八、麦蛾·····	(154)
九、小麦沟牙甲·····	(157)
十、麦茎叶甲·····	(160)
十一、东亚飞蝗·····	(162)
十二、土蝗·····	(166)
十三、蟋蟀·····	(174)
十四、蝼象·····	(177)
十五、根土蝽·····	(183)
十六、盲蝽·····	(185)
十七、麦蚜·····	(188)
十八、飞虱·····	(199)
十九、叶蝉·····	(204)
二十、吸浆虫·····	(213)
二十一、绿麦秆蝇·····	(220)
二十二、麦叶灰潜蝇·····	(223)
二十三、麦茎蜂·····	(226)
二十四、小麦叶蜂·····	(228)
二十五、蓟马·····	(231)
二十六、麦蜘蛛·····	(235)



第一章 小麦病害及防治

一、锈 病

小麦锈病包括条锈病、叶锈病和秆锈病三种，是小麦最重要的病害和主要防治对象。我国以小麦条锈病发生最为广泛，黄淮、华北、西北、和西南各省区受害最重。小麦叶锈病在各麦区都有分布，华北发生较严重。小麦秆锈病主要发生在东北及内蒙古东部晚熟春麦区，在西南、西北和东南沿海等地也有发生。在适宜的气象条件下，锈病能迅速传播，很快爆发成灾。在锈病大流行年份，小麦感病品种减产 30% 左右，在特大流行年份减产 50% ~ 60%。

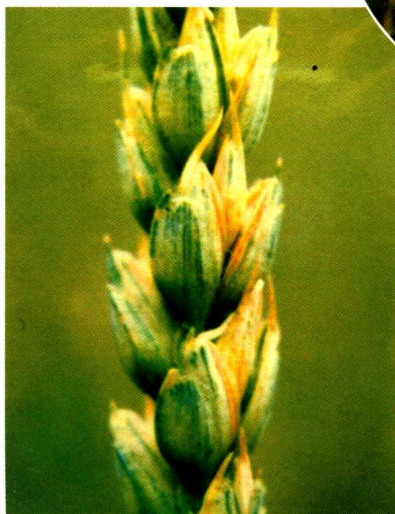
【症状与诊断】 三种锈病最初都在发病部位生成小型的褪绿病斑，随后很快变黄色或褐色，发育成为锈菌的夏孢子堆。夏孢子堆凸起，为叶表皮覆盖，成熟后叶表皮破裂，孢子堆开裂，散出铁锈色的粉末，即病原菌的夏孢子。小麦成熟前，在发病部位还形成另一种黑色的疱斑，称为冬孢子堆，内藏黑色冬孢子。根据夏孢子堆与冬孢子堆的形态，可以识别小麦锈病。区分三种锈病，则要仔细地比较孢子堆的大小、形状、颜色、排列特点和表皮开裂情况。

1. 条锈病 条锈病主要发生在叶片上，也危害叶鞘、茎、颖壳和芒（彩照 1 ~ 3）。夏孢子堆较小，鲜黄色，长椭圆形。在成株叶片上沿叶脉排列成行，“虚线”状，覆盖夏孢子堆的表皮开裂不明显（彩照 4）。在生长末期，夏孢子堆附近出现冬孢子堆。冬孢子堆也较小，狭长形，黑色，成行排列，覆盖孢子堆的表皮不破裂（彩照 5）。

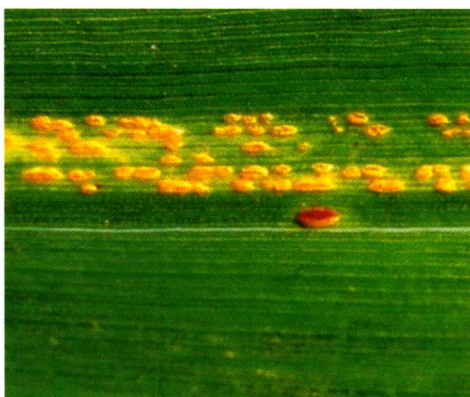


彩照 1 叶片条锈病症状

彩照 2 茎秆条锈病
症状(冬孢子堆阶段)



彩照 3 颖壳条锈病症状



彩照 4 条锈病夏孢子堆
(下方单个为叶锈病夏孢子堆)



彩照 5 冬孢子堆

在成株叶片上，小麦条锈病与叶锈病的夏孢子堆大小、色泽、形状与排列方式都明显不同，易于区分。但当条锈菌侵染密度较高时，在小麦幼苗叶片上，条锈菌夏孢子堆并不成行排列，与叶锈菌夏孢子堆一样，也为密集散生，色泽形态又相似，很容易混淆（彩照 6, 7）。需比较两者的细小差异，积累经验，才能准确区分。在条锈菌侵染密度较低时，病菌可以从一个侵染点不断向周围扩展，每日形成一圈孢子堆，成为同心环状（彩照 8）。这种类型的病苗易与叶锈病区别。



彩照 6 条锈病秋苗期
传病中心



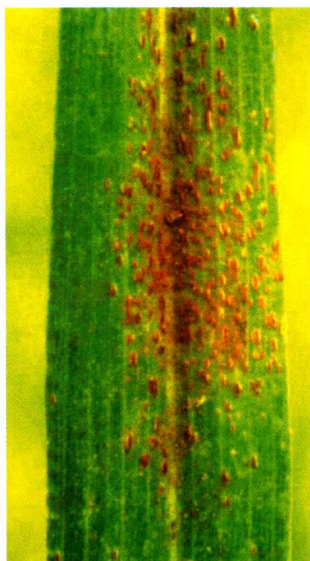
彩照 7 苗期叶片上
散生的夏孢子堆



彩照 8 苗期叶片上
环状排列的夏孢子堆

2. 叶锈病 叶锈病主要发生在叶片上,也危害叶鞘。夏孢子堆较小,橘红色,圆形至长椭圆形,不规则散生,多生于叶片正面,覆盖夏孢子堆的寄主表皮均匀开裂(彩照 9,10)。在幼苗叶片上,也保持这些特点(彩照 11)。叶锈病菌的冬孢子堆较小,圆形至长椭圆形,黑色,散生,表皮不破裂。

3. 秆锈病 主要发生在叶鞘和茎秆上,也生于叶片和穗上。夏孢子堆大,褐色,



彩照 9 叶锈病症状



彩照 10 叶锈菌夏孢子堆



彩照 11 叶锈病苗期症状

叶锈夏孢子堆与单个的秆锈孢子堆难以区分，此时可仔细观察孢子堆穿透叶片的特点。秆锈夏孢子堆容易穿透叶片，同一个侵染点，在叶片正面和背面都形成孢子堆，而且叶背的孢子堆比叶片正面的大。叶锈的孢子堆主要发生在叶片正面，多不穿透叶片。少数能穿透的，则叶片另一面的孢子堆较小。



彩照 12 秆锈病症状

(曹远银提供)



彩照 13 颖壳上的秆锈菌

夏孢子堆 (曹远银提供)



4. 抗病品种症状 小麦抗病品种的症状与感病品种有明显区别，此种区别用“反应型”表示。反应型表示夏孢子堆及其周围叶组织（病斑）的综合特征。抗病品种不产生夏孢子堆，或夏孢子堆小，周围叶组织枯死。感病品种的夏孢子堆大，周围组织无变化或仅有轻度失绿（表1）。

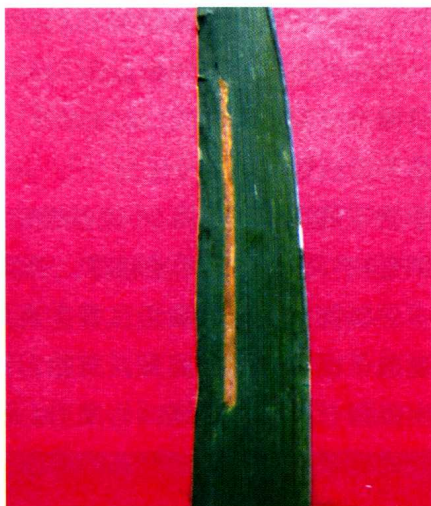
表1 小麦锈病反应型的简易分级

反应型级别	识别特征	所代表的抗病程度
0	无肉眼可见病斑	抗病（免疫）
0 ₁	仅产生褪绿斑或枯死斑，不产生夏孢子堆	抗病（近免疫）
1	枯死斑上产生微小的夏孢子堆，常不破裂	抗病（高度抗病）
2	夏孢子堆小至中等大小，周围叶组织失绿或枯死。秆锈夏孢子堆周边为绿色叶组织，绿色部分周围环绕枯死或失绿组织，形成“绿岛”	抗病（中度抗病）
3	夏孢子堆中等大小，周围轻度失绿	感病（中度感病）
4	夏孢子堆大，秆锈的夏孢子堆常相互愈合	感病（高度感病）

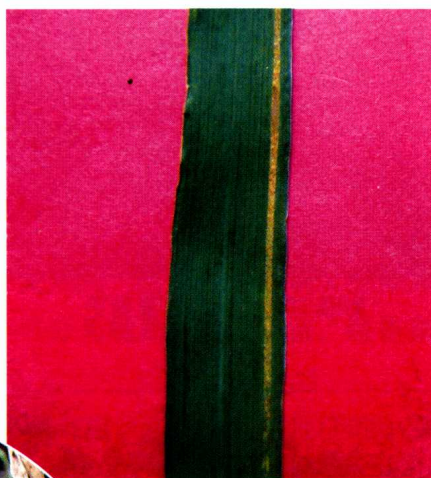
现以条锈病为例略作说明。条锈病夏孢子堆较小，且多个连接成行，间距甚小。因而反应型的判断实际上是针对整行孢子堆，而非单个孢子堆。彩照14显示成株叶片上的条状枯死斑，无（成行）孢子堆产生，为近免疫的“0₁”反应型。喷施三唑酮药液后形成的枯条，短而宽，条内有已经坏死的夏孢子堆，与近免疫反应不同，不要混淆。彩照15为高度抗病类型的病斑，即反应型“1”，枯死条斑上有微小的存活夏孢子堆。彩照16为中度抗病类型的病斑，即反应型“2”，夏孢子堆较大，周围叶肉组织褪绿或轻度坏死。叶锈病与秆锈病的夏孢子堆分散，较孤立，可以依据单个病斑特点判定反应型，如彩照17所示。



彩照 14 条锈的枯条
状近免疫型病斑



彩照 15 高度抗病类型病斑



彩照 16 中度抗病
类型病斑

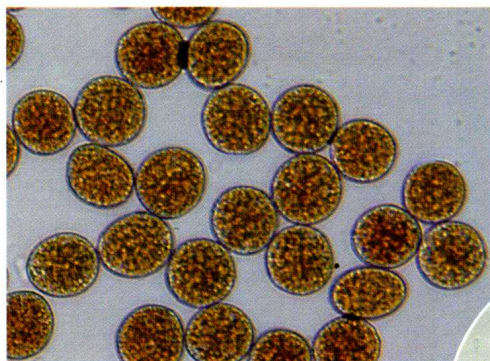


彩照 17 对叶锈病的
抗病类型病斑

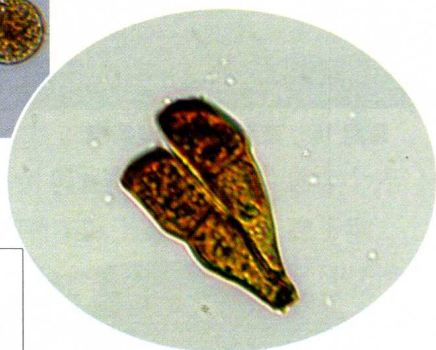


【病原】 条锈病的病原菌为条形柄锈菌小麦专化型 (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*)，叶锈病的病原菌为隐匿柄锈菌小麦专化型 (*P. recondita* f. sp. *tritici*)，秆锈病的病原菌为禾柄锈菌小麦专化型 (*P. graminis* f. sp. *tritici*)，皆属于担子菌门柄锈菌属。小麦条锈病菌和秆锈病菌还可以侵染大麦、黑麦和一些种类的禾本科草。

柄锈菌夏孢子堆生在寄主表皮下，后外露，黄褐色至褐色，夏孢子近圆形或椭圆形，单胞，黄褐色至褐色，表面有细刺，单生在柄上，成熟后释放 (彩照 18; 图 1)。冬孢子堆与夏孢子堆相似，暗褐色至黑色，冬孢子长椭圆形、圆筒形，双胞，深褐色，单生在柄上 (彩照 19; 图 1)。



彩照 18 条锈病菌夏孢子



彩照 19 条锈菌冬孢子

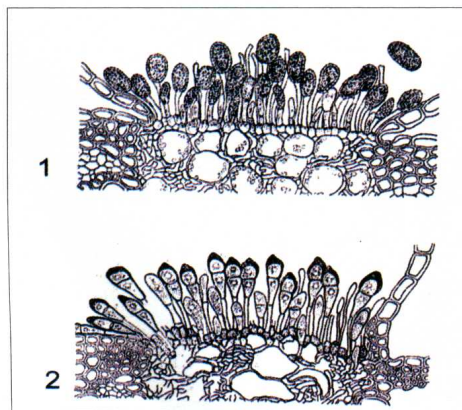


图 1 禾柄锈菌的夏孢子堆 (1) 与冬孢子堆 (2)



条锈病菌较喜冷凉，秆锈病菌适温较高，叶锈病菌的温度要求则较宽。例如，夏孢子萌发和侵入的适温，条锈病菌为 $7^{\circ}\text{C} \sim 10^{\circ}\text{C}$ ，叶锈病菌为 $15^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$ ，秆锈病菌为 $18^{\circ}\text{C} \sim 22^{\circ}\text{C}$ ，但都需要叶片上有水膜。

小麦锈菌不能脱离活的寄主植物而存活。三种锈菌群体内部都有多个毒性（致病性）不同的类群，这就是生理小种，简称小种。不同小种的形态和生物学特性没有差异，但毒性不同，能够侵染致病的小麦品种不同。在锈菌群体内数量最多的小种，称为优势小种。优势小种处于不断的演替过程中，如果原优势小种被新出现的优势小种所取代，就会有一批抗病品种，不能抵抗新的优势小种，成为感病品种，这种现象称为品种抗病性“丧失”，或品种抗病性失效。因锈菌新小种出现而使主要抗病品种丧失抗病性，往往是造成锈病大发生的直接原因。

【发病规律】 三种锈菌都只能以夏孢子，通过不断侵染小麦的方式完成周年循环。冬孢子在锈病流行中已不起作用。小麦锈病是气传病害，夏孢子可以随气流远程传播，小麦锈病的周年循环，实际上是在相距较远的不同麦区完成的，因而小麦锈病又被称为大区流行病害。典型的周年循环可分为越夏、侵染秋苗、越冬和春季流行等4个阶段。

1. 条锈病 小麦条锈病菌不耐高温，夏季在凉爽地区的小麦上越夏。凡夏季最热一旬的旬平均气温在 20°C 以下，又有小麦生长的地区，夏季就会正常发生条锈病，条锈菌得以越夏。小麦条锈菌的主要越夏基地在我国西部，包括甘肃的陇南、陇东，青海东部，四川西北部以及云南等地的高山、高原地区。越夏寄主为晚熟春小麦、晚熟冬小麦或小麦的自生麦苗。换言之，我国条锈病菌是以夏孢子世代持续侵染的方式，在高海拔地区晚熟小麦或自生麦苗上越夏。



越冬区麦株产生的夏孢子随气流远距离传播扩散，侵染冬小麦幼苗。冬麦区一般在秋播后1个月左右，麦苗就开始发病。距越冬地区越近，播期越早，麦苗发病就越早、越重。麦田中首先出现零星分散的单片病叶，密度很低，多在百万分之一到十万分之一。发病早的单片病叶产生夏孢子，进行再侵染，病叶不断增多，发展成为传病中心。传病中心继续扩展，造成全田发病。小麦条锈病菌在秋苗上可繁殖2~3代。发病程度受麦田生态条件影响甚大，在沿山、塬坡、河谷等播种较早的低洼下湿地，条锈病菌增殖很快，这类病田发病重而均匀，常连成一片，形成秋苗发病和条锈菌越冬的基地。

条锈菌能否安全越冬取决于冬季气象条件。在1月份平均气温低于 $-6^{\circ}\text{C} \sim -7^{\circ}\text{C}$ 的地区，例如华北的德州、石家庄、介休一线以北，入冬后小麦的地上部分全部枯死，条锈菌不能越冬。在此线以南，当冬季气温降低到 $1^{\circ}\text{C} \sim 2^{\circ}\text{C}$ 后，条锈菌就以潜伏菌丝在未枯死的麦叶内越冬，这类地域称为潜育越冬区。在更南一些的地方，例如河南省南部，陕西省南部，江汉平原，四川盆地，云南、贵州两省的河谷、平坝等地，冬季比较温暖，湿度也高，露日较多，条锈病菌在冬季还可以继续繁殖和侵染，发病麦苗持续增多。这些地方是条锈病菌的冬繁区，春季可以提供大量菌源，侵染邻接地区的小麦。

在黄淮冬麦区等条锈病主要流行区，春季旬平均气温上升到 $2^{\circ}\text{C} \sim 3^{\circ}\text{C}$ 后，越冬病叶中的菌丝开始回苏显病，缓慢发育，产生夏孢子，继而侵染新生叶片，田间出现新病叶。新病叶产生夏孢子，继续侵染周围叶片，形成由几片到几十片病叶组成的传病中心。随着气温和湿度条件变得更加适宜，条锈菌继续侵染，病叶数迅速增多，传病中心不断扩大，大致在小麦抽穗前后，就达到全田普遍发病。此后发病叶位上移，病叶上夏孢子堆数目增多，严重