

建设社会主义新农村图书系

图说

小麦病虫害鼠害

防治关键技术

陈万权◎主编

TUSHUO XIAOMAI BINGCHONGCAOSHUHA
FANGZHI GUANJIAN JISHU



中国农业出版社

建设社会主义新农村图示书系

图说小麦

病虫草鼠害防治关键技术

陈万权 主编



中国农业出版社 ■

图书在版编目(CIP)数据

图说小麦病虫草鼠害防治关键技术 / 陈万权主编. —
北京: 中国农业出版社, 2011.12

(建设社会主义新农村图示书系)

ISBN 978-7-109-16444-4

I. ①图… II. ①陈… III. ①小麦-病虫害防治方法
—图说 IV. ①S435.12-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第273883号

中国农业出版社出版
(北京市朝阳区农展馆北路2号)
(邮政编码 100125)
责任编辑 阎莎莎 张洪光

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2012年2月第1版 2012年2月北京第1次印刷

开本: 880mm×1230mm 1/32 印张: 3.5
字数: 108千字 印数: 1~6 000册
定价: 18.00元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

编著者名单

主 编 陈万权

编著者（按姓名笔画排序）

王锡锋	刘太国	刘晓辉	李克斌
张云慧	张朝贤	陈万权	陈巨莲
周益林	黄文坤	黄红娟	曹雅忠
崔海兰	彭德良	程登发	魏守辉

前言

我国是世界上最大的小麦生产国和消费国。小麦病虫害鼠害不但种类繁多,而且分布广泛、为害严重。小麦上常见病害约38种,虫害约37种。据不完全统计,我国常年小麦病虫害发生面积约9亿亩*次,因病虫害损失小麦25亿~30亿千克。21世纪以来,小麦有害生物的发生为害规律出现了一些新特点,重大有害生物频繁暴发成灾,一些次要有害生物上升为主要有害生物,这就对有害生物的综合治理提出了更高的要求。

在国家现代农业(小麦)产业技术体系建设专项、公益性行业(农业)科研专项以及国家科技支撑计划、“863”计划、“973”计划、农口科技重大专项等项目的资助下,我们对小麦有害生物的发生为害规律和防控关键技术开展了系统研究,取得了一些新成果和新技术。为了更好地指导小麦病虫害的专业化统防统治和群防群治工作,准确识别各种有害生物,科学运用各种关键防控技术,受中国农业出版社之邀,特以图文并茂的形式编写这本小册子,供基层农技人员和农民进行病虫害防治时参考,同时也可作为全国植保科技工作者、高等院校师生的参考书目。

本书共遴选了30种(类)小麦重要有害生物,其中病害10种、虫害8种、草害8种和鼠害4种。介绍了每种有害生物的发生与为害状、诊断识别特征、发生条件与规律以及关键防控技术等。编写分工如下:小麦锈病和纹枯病由陈万权编写,白粉病和赤霉病由周益林编写,根腐病和黑穗病由刘太国编写,胞囊线虫病和粒线虫病由黄文坤和彭德良编写,病毒病由王锡锋编写,吸浆虫、蜘蛛和黏虫由张云慧和程登发编写,蚜虫和麦茎蜂由陈巨莲编写,蝼蛄、蛴螬和金针虫由李克斌和曹雅忠编写,麦田草害由魏守辉、张朝贤、黄红娟和崔海兰编写,麦田鼠害由刘晓辉编写。全书由陈万权统稿。

本书在编写过程中曾得到各方的大力支持,作者表示衷心感谢。由于水平有限和经验不足,书中错误和疏漏在所难免,敬请专家和读者批评指正。

作者

2011年7月26日

* 亩为非法定计量单位,1亩=1/15公顷。——编者注

目 录

前言

一、小麦病害..... 1

锈病	1	黑穗病	23
白粉病	9	小麦胞囊线虫病	26
赤霉病	13	小麦粒线虫病	28
纹枯病	17	菌传病毒病	30
根腐病	20	虫传病毒病	33

二、小麦虫害..... 40

麦蚜	40	麦茎蜂	58
吸浆虫	46	蝼蛄	61
蜘蛛	50	蛴螬	64
黏虫	54	金针虫	69

三、麦田草害..... 74

野燕麦	74	播娘蒿	86
看麦娘	76	芥菜	89
蔺草	80	猪殃殃	91
节节麦	84	繁缕	93

四、麦田鼠害..... 95

褐家鼠 95

棕色田鼠 99

大仓鼠 98

黑线仓鼠 101

主要参考文献..... 103

一、小麦病害

锈 病

小麦锈病俗称黄疸病、麦疸病等，分条锈病（病原菌：*Puccinia striiformis* Westend.）、叶锈病（病原菌：*P. triticina*）和秆锈病（病原菌：*P. graminis* f. sp. *tritici*）三种。以条锈病发生范围最大，为害最重，主要发生在我国西北、西南、华北、淮北等地冬、春麦区，某些年份江汉流域的一些地区发生也较重。叶锈病主要发生在我国西南和长江流域部分麦区，在华北、西北、东北各地也日趋严重。秆锈病主要发生在我国东北、西北等地春麦区以及华东沿海、长江流域部分地区和南方各省（自治区、直辖市）冬麦区。小麦锈病除为害小麦外，也可侵染大麦、黑麦和一些禾本科杂草。

【病害症状】三种锈病在症状上的共同特点是发病初期麦叶或麦秆上出现褪绿的斑点，以后在发病部位产生铁锈色的粉疱（夏孢子堆），故名锈病，后期长出黑色或粉色孢斑（冬孢子堆）。在夏孢子堆排列和颜色上有“条锈成行、叶锈乱、秆锈呈现大红斑”的特点（表1和图1～图3）。



条锈病成株期症状

叶锈病成株期症状

秆锈病成株期症状

图1 小麦三种锈病的田间症状比较



图2 小麦苗期条锈病和叶锈病田间症状



图3 条锈病和秆锈病在麦穗上的症状

表1 小麦三种锈病的田间识别特征

		条锈病	叶锈病	秆锈病
夏孢子堆	发生时期	早	较早	晚
	为害部位	叶片为主，叶鞘、茎秆、穗部次之	叶片为主，叶鞘、茎秆上少见	茎秆、叶鞘、叶片为主，穗部次之
	相对大小	最小	居中	最大
	形状	狭长至长椭圆形	圆形至长椭圆形	长椭圆形至长方形
	颜色	鲜黄	橘黄	褐黄
	排列	成株上成行，幼苗上呈多重轮状	散乱无规则	散乱无规则
冬孢子堆	表皮开裂	不明显	开裂1圈	大片开裂，呈窗户状向两侧翻卷
	大小	小	小	较大
	形状	狭长形	圆形至长椭圆形	长椭圆形至狭长形
	颜色	黑	黑	黑
	排列	成行	散生	散乱无规则
		表皮开裂	不破裂	破裂，表皮卷起

【发生规律】小麦三种锈菌都是严格的专性寄生菌，在活的寄主植物上才能生存。同时具有明显的寄生专化性，同一种锈菌有较多的生理小种，一个特定的小种只能为害一些小麦品种，对另一些品种不为害。在小麦三种锈菌的生活史中可发生五个不同的孢子世代，依次为夏孢子、冬孢子、担孢子、性孢子和锈孢子（图4）。夏孢子和冬孢子主要发生在小麦上，属无性繁殖世代。冬孢子萌发产生担孢子可侵染转主寄主，在转主寄主植物上完成有性世代（性孢子和锈孢子时期）。从现有资料来看，三种锈菌的转主寄主对病害的发生和流行作用不大，锈菌主要靠夏孢子侵染为害小麦。锈菌夏孢子能随气流远距离传播上千千米，以异地转移方式在小麦上逐代侵染完成周年循环。条锈菌主要在陕西关中、华北平原中南部、成都平原及江汉流域等冬麦区以潜伏菌丝或夏孢子越冬或冬繁，春季随东南风传播到甘肃、四川、青海、宁夏等高山冷凉地带的晚熟冬、春麦和自生麦苗上越过夏天，各麦区小麦秋播出苗后，病菌通过西北风又吹回为害秋播麦苗。如此春去秋来，循环往复，构成小麦条锈病的全国大区循环。叶锈菌能耐较高的温度，在华北平原和其他许多冬麦区的小麦自生苗上都可越夏，在冬小麦地上部分不冻死的地区一般都可越冬。秆锈菌除在西北、西南等高寒麦区越夏外，在部分平原地区如山东胶东和江苏淮北地区也可越夏，在福建和广东等南部地区小麦上越冬，春季向北部广大麦区逐步传播为害。锈病的发生和流行主要受下列因素的影响。

1. 小麦品种的感病性和锈菌的毒性 小麦不同品种间抗病性差异非常明显（图5）。一个抗病品种大面积推广后，经过5~10

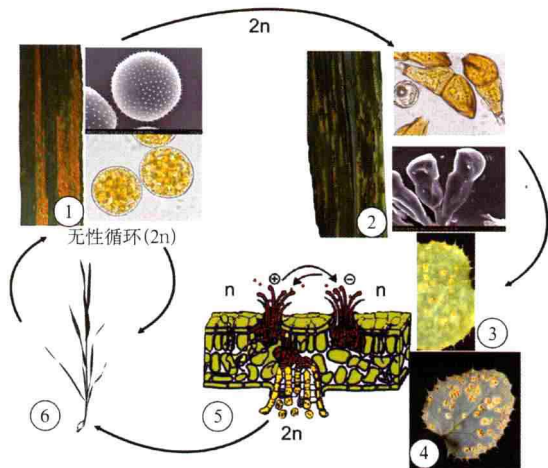


图4 小麦条锈病侵染循环示意图

1. 小麦上夏孢子堆和夏孢子
2. 小麦上冬孢子堆和冬孢子
3. 冬孢子萌发产生担孢子侵染转主寄主小檗产生的性孢子堆
4. 小檗上锈孢子堆
5. 性孢子和锈孢子
6. 锈孢子侵染小麦以及夏孢子重复侵染

注：n代表条锈菌染色体倍数

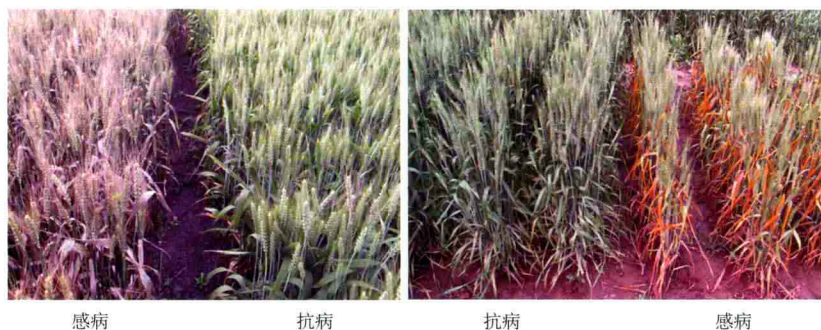


图5 小麦抗病品种和感病品种上条锈病田间发病对比

年，其抗性往往就会减退或丧失。

2. 菌源数量 越冬菌源的有无和多少、外来菌源的数量和到达早晚是影响锈病流行与否和程度的重要条件。越冬菌源多少主要取决于秋苗发病程度和病菌越冬率的高低。秋苗菌量大，冬季气温高或长期积雪，有利于病菌越冬。在没有越冬菌源或越冬菌源极少的地区，若大面积种植感病品种，且春季外来菌源早而多，可造成锈病中、后期流行。

3. 气象条件 气象条件是病害流行的决定因素。三种锈菌的夏孢子萌发和侵入都要求麦叶（秆）的表面有水滴、水膜或空气中湿度饱和。因此，雨量大、湿度大、结露、降雾等都有利于锈病的发生，以结露最为有利。三种锈菌夏孢子萌发、侵入和病菌在小麦体内潜育阶段所需的温度各不相同，其发病适温分别是：条锈病 $9 \sim 16^{\circ}\text{C}$ 、叶锈病 $15 \sim 22^{\circ}\text{C}$ 、秆锈病 $18 \sim 22^{\circ}\text{C}$ 。在适温下，条锈菌的潜育期为 $8 \sim 12$ 天，叶锈菌为 $6 \sim 8$ 天，秆锈菌为 $5 \sim 8$ 天。

4. 栽培条件 小麦播种早晚是影响秋苗发病早晚和轻重的主要因素。播种愈早，接纳菌源的时间愈长，数量愈多，秋苗发病就早而重，晚播则病轻；但播种过晚，成熟期推迟，秆锈病的为害加重。此外，施用氮肥过多，也可使锈病发生加重。

【防治方法】 应在病情监测的基础上，采取种植抗病品种为主，辅以药剂和栽培防治的综合措施。

1. 推广种植抗锈良种 利用抗锈良种是防治锈病最经济、有效的措施。小麦品种对锈病的抗病性表现有不同的类型，根据抗病性程度可划分为免疫、高抗、中抗、慢锈、中感和高感等不同等级（图6～图9）。

大多数品种都表现为全生育期抗病，但有的品种表现为成株期抗病、苗期感病，少数品种表现为苗期抗病、成株期感病。目前各地都选育出了不少抗锈丰产品种，如对条锈病表现免疫或高抗的有中植系统、中梁系统、兰天系统、川麦系统、绵阳系统、周麦系统等一些品种，可因地、因时制宜地选择种植。在选种抗锈良种时，要注意品种的合理布局和轮换种植，防止大面积单一使用某1个品种，做到“当年品种有搭配，常年品种有两手”。

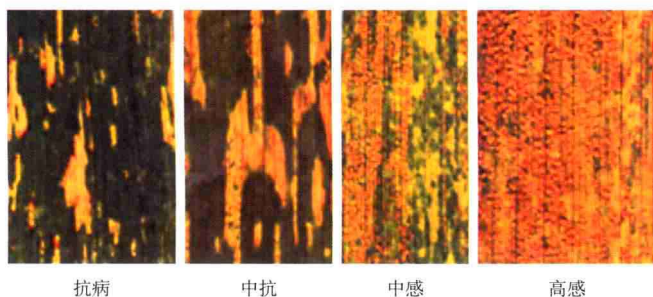


图6 小麦成株期对条锈病抗性分级示意图（引自 Roelfs 等，1992）

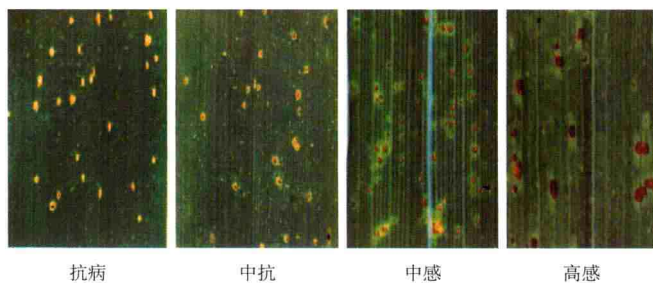


图7 小麦成株期对叶锈病抗性分级示意图（引自 Roelfs 等，1992）

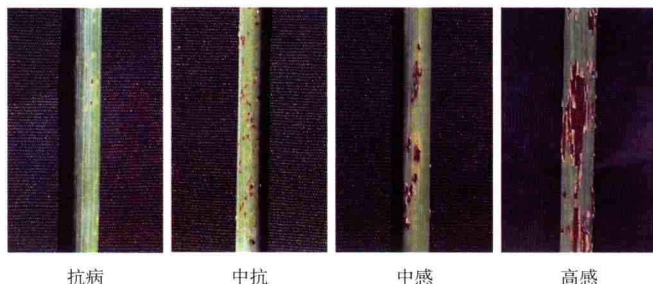


图8 小麦成株期对秆锈病抗性分级示意图（引自 Roelfs 等，1992）



图9 小麦慢条锈病品种和感条锈病品种田间发病症状对比

2. 药剂拌种 小麦播种时采用三唑酮等三唑类杀菌剂进行拌种或种子包衣，可有效控制条锈病、叶锈病、秆锈病的发生为害，还能兼治其他多种病害，具有一药多效、事半功倍的作用。对小麦锈病有效的拌种剂（或种衣剂）有三唑酮（粉锈宁）、烯唑醇（禾果利）、三唑醇（羟锈宁）、戊唑醇（立克秀）、丙环唑、科惠、腈菌唑等。如用种子重量0.03%（有效成分）的三唑酮拌种，对条锈病的苗期防效可达到99.5%，小麦成株期的防效也在70%以上。特别是在病害菌源基地进行药剂拌种，可防止越冬、越冬菌源的扩散和蔓延，达到“压前控后、控点保面、控西保东”的目的。处理面积越大，拌种越彻底，效果越好。对于苗期多种病虫害同时发生和交替为害的地区，

到99.5%，小麦成株期的防效也在70%以上。特别是在病害菌源基地进行药剂拌种，可防止越冬、越冬菌源的扩散和蔓延，达到“压前控后、控点保面、控西保东”的目的。处理面积越大，拌种越彻底，效果越好。对于苗期多种病虫害同时发生和交替为害的地区，



图10 防治小麦锈病主要的药剂拌种或包衣方法

宜选用杀菌剂和杀虫剂混合拌种，达到兼治地下害虫、吸浆虫、蚜虫等苗期害虫的目的。主要拌种方法有（图10）：①大型机械化拌种；②拌种桶（箱）干拌；③塑料袋干拌；④人工搅拌。

3. 越夏菌源基地停麦改种 甘肃东南部和四川西北部是我国小麦条锈病的重要越夏菌源基地。在这些地区推广种植地膜玉米、地膜马铃薯、油菜、喜凉蔬菜、油葵、优质牧草、中药材等高经济效益作物，压缩小麦种植面积，既可显著降低小麦秋苗条锈病的菌源数量，又能增产增效（图11）。



图11 小麦条锈病越夏菌源基地停麦改种（金社林提供）

4. 适期晚种 适期晚种是指在小麦适宜播种时期范围内尽量晚播、避免早播，对于控制小麦秋苗菌源数量和春季流行程程度效果显著，特别是在甘肃东南、四川西北等山区效果十分显著。不同海拔高度地带冬麦的适宜播种期是：高山地区（1 650米以上）9月下旬，半山地区（1 500米左右）9月25日至10月5日，川区（1 200米以下）10月中、下旬。

5. 喷药防治 药剂防治是防治措施中的重要手段（图12，图13）。冬麦区要狠抓冬前和早春的苗期防治和成株期防治两个关键时期，以高感品种、早播麦田或者晚播产量水平高的麦田作为重点防治对象，采取带药侦察的方法，发现一点，控制一片。目前大面积应用的主要药剂是三唑酮（15%、25%可湿性粉剂，20%乳油、20%胶悬剂），亩用原药4~12克（依小麦品种感病性不同而异），加水50~75升，在拔节期



图12 喷药防治田和未防治田条锈病病情差异



图13 田间喷施杀菌剂防治小麦锈病

明显见病或孕穗至抽穗期病叶率5%~10%时喷药1次，防病增产效果显著。如病情重，持续时间长，15天后可再施用1次。此外，12.5%烯唑醇可湿性粉剂、15%三唑醇可湿性粉剂，亩用原药2~6克，以及20%丙环唑乳油、25%科惠乳油、25%腈菌唑乳油、5%烯唑醇微乳剂、20%植保宁乳油和20%粉锈铜乳油，亩用原药8~15毫升，喷雾防病效果均较好。

6. 作物间作套种技术 小麦品种混种或间种对条锈病具有一定的防病增产作用。在选用混种或间种品种时，要注意选择综合农艺性状相近、生态适应性相似、抗病性差异较大的品种进行搭配。如在陇南地区用兰天6号与兰天13号、95-108分别按3:1和1:3的比例间种；863-13、咸农4号、洮157混种，863-13、咸农4号、天94-3混种，洮157、天94-3、咸农4号混种分别增产13%、10%和19%。小麦与玉米、马铃薯、蚕豆、辣椒、油菜等作物按60厘米:60厘米间作套种，对防治小麦条锈病也有一定的作用，作物增产效果尤为显著（图14）。



图14 小麦与玉米、马铃薯、辣椒等作物间作套种（金社林提供）

7. 防除自生麦苗 在夏季小麦收获后至秋播冬小麦出苗前，自生麦苗是小麦条锈菌从晚熟冬、春麦向秋播麦苗转移繁衍的“绿色桥梁”。麦收后1个月左右进行机械翻耕耙耱，或在自生麦苗发生初期喷施除草剂20%百草枯水剂，对控制自生麦苗和秋苗菌源均具有重要作用（图15）。



图15 自生麦苗发生初期喷施除草剂百草枯
(蒲崇建提供)

8. 其他栽培技术 合理施用氮、磷、钾肥，避免偏施、迟施氮肥而引起植株贪青晚熟；在地下水位高的地区，注意开沟排水，降低土壤含水量，减轻麦株发病程度；后期发病严重地块，适当灌水，以补偿因锈病为害所损失的水分，减少产量损失。

白 粉 病

小麦白粉病（病原菌：*Blumeria graminis* f. sp. *tritici*）是我国小麦的主要病害。20世纪70年代以前，该病害主要在我国西南麦区及山东沿海局部地区发生严重。70年代后期以来，其发生范围和面积不断扩大，已由南方和沿海地区迅速扩展到华北、西北和东北春麦区。小麦被白粉病侵染后，在发病早而且重的情况下，严重阻碍小麦的正常生长发育，造成小麦叶片早枯，分蘖数、成穗率和穗粒数减少，千粒重下降，严重影响小麦的产量。

【病害症状】小麦从幼苗到成株，均可被小麦白粉病菌侵染，病菌主要为害叶片，严重时也为害叶鞘、茎秆和穗。病部表面覆有一层白粉状霉层。病部最初出现分散的白色丝状霉斑，逐渐扩大呈长椭圆形的较大霉斑，严重时可覆盖整个叶片（图16），霉层增厚可达2毫米左右，并逐渐呈粉状（分生孢子）。后期霉层逐渐由白色变灰色乃至褐色，并散生黑色颗粒（闭囊壳，图17）。在初期被害叶片霉层下的组织无显著的变化，随着病情的发展，叶片褪绿、变黄乃至卷曲枯死，重病株常矮而弱，不抽穗或抽出的穗短小。



图16 小麦白粉病的田间症状



图17 小麦白粉病的不同发病部位

〔发生规律〕小麦

白粉菌是专性寄生菌。病菌孢子随气流传播到感病小麦植株上后，遇到适宜的条件即萌发出芽管，芽管前端膨大形成附着胞，并产生较细的侵入丝，直接侵入表皮细胞，形成初生吸器，吸收寄主营养。初

生吸器形成后，即向寄主体外长出菌丝。菌丝扩展到一定程度后，在菌丝中心产生分生孢子梗和分生孢子。分生孢子成熟后脱落，由气流传播引起再侵染。病菌在其发育后期进行有性繁殖，在菌丝上形成闭囊壳。小麦白粉病的越冬有两种方式：一是以分生孢子在夏季气温较低地区的自生麦苗或夏播小麦上继续侵染繁殖或以潜育状态度过夏季；另一种是以病残体上的闭囊壳在低温、干燥的条件下越冬。在我国大部分地区，白粉菌有性时期产生的闭囊壳可通过侵染自生麦苗在病害循环中起作用。凡夏季最热一旬的平均气温在 24°C 以下的地区，白粉菌可在自生麦苗上以无性分生孢子顺利越冬，在病菌以分生孢子越冬的地区，秋苗发病较早、较重，离越冬区远的地区则发病较晚、较轻或不发病，秋苗发病后病菌一般均能越冬。病菌以分生孢子或菌丝体潜伏在寄主组织内越冬，越冬后的病菌在春季先在植株的底部叶片呈水平方向扩展，以后依次向中部和上部叶片发展，严重时可引起穗部发病。小麦白粉病发生和流行的主要影响因素有菌源、品种抗病性、温度、降水量、日照和栽培条件。