

中国植保技术大全

(第三卷 病虫草害防治技术大全)



张玉聚 李洪连 陈汉杰 孙化田 孙建伟 主编

中国农业科学技术出版社



中国植保技术大全

(第三卷 农业病虫草害技术大全)

张玉聚 李洪连 陈汉杰 孙化田 孙建伟 主编

中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国植保技术大全 / 张玉聚等主编. —北京: 中国农业
科学技术出版社, 2007. 8

ISBN 978 - 7 - 80233 - 325 - 3

I. 中… II. 张… III. 植物保护 IV. S4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 096407 号

《中国植保技术大全》编委会

主 编	张玉聚	李洪连	陈汉杰	孙化田	孙建伟	
副 主 编	张慎璞	孟连军	周国有	刘玉霞	孙本栋	王贵显
	刘社方	刘卫国	胡金环	王立河	王 燕	王新华
	张长顺	孟 进	刘冬霞	李梅花	王燕军	雷晓天
	林正平	关成宏	李 美	陈春玲	刘红彦	李红琴
	王守国	付家林	郭志刚	王洪涛	路绪杰	张剑伟
	张志凯	崔长春	程学清	侯文邦	王银霞	冯 渊
	马世民	李广斌	刘焕民	李新良	赵 伟	韩军峰
	田 冲	张 建	陈金祖	袁虹霞	文才艺	刘 胜
	张慧远	肖 迪	王会艳	李俊峰	李 宇	赵玉乐
	衡雪梅	张应开	周新强	周金土	王振跃	闵 红
	蒋书锋	张俊涛	祖均怀			

编写人员(按姓氏笔划排列)

马世民	马喜彦	于俊淑	王贵显	王瑞华	王守国
王会艳	王洪涛	王 勇	王 飞	王立河	王传占
王慧敏	王新华	王银霞	王 军	王 燕	王燕军
王振跃	文才艺	支翠玲	冯 渊	付家林	田 冲
史艳红	孙本栋	孙炳剑	孙化田	孙建伟	刘 胜
刘红彦	刘焕民	刘冬霞	刘社方	刘卫国	刘玉霞
刘周扬	刘新涛	关成宏	任应党	邢小萍	李 美
李 宇	李爱花	李红琴	李俊峰	李梅花	李洪连
李伟东	李广斌	李新良	陈春玲	陈全生	陈金祖
陈汉杰	陈秀坤	陈文娜	陆春显	闵 红	吴明玺
吴晓明	肖 迪	杨新田	杨风琴	张 建	张志凯
张卫标	张剑伟	张长顺	张慧远	张俊涛	张瑞敏
张伟伟	张应开	张玉聚	张慎璞	林正平	孟 进
孟连军	周国有	周金土	周新强	侯文邦	胡金环
祖均怀	赵 伟	赵丹阳	赵玉乐	郭志刚	徐正凯
倪云霞	袁红霞	袁奎芳	袁小杰	崔长春	梁来敏
黄明范	程明慧	程学清	韩景红	韩军峰	蒋书锋
雷晓天	路绪杰	衡雪梅			

前 言

病虫害严重地影响着农业的丰产与丰收。我国是世界上农作物病、虫、草等生物灾害发生最严重的国家之一,常年发生的农业有害生物多达1700多种,其中造成严重危害的有100多种。随着气候、环境、种植结构、耕作制度、栽培方式的变化,病虫害发生的种类增加、时间延长、范围扩大、频率提高,发生面积和危害程度呈上升趋势。许多生物灾害的发生,不仅危害农业生产,而且影响食品安全、人身健康、生态环境、产品贸易、经济发展乃至公共安全,影响农业可持续发展和社会的和谐稳定。

病虫害的化学防治是农田病虫害防治中最为经济、快捷、高效的手段。目前世界农药总量达300多万吨,农药品种达1400多个;中国农药产量达100多万吨,登记品种500多种,农业生产中用量达40多万吨,农药的生产和推广应用得到了快速的发展。

近年来,我国各级政府对农业方面的研究投入力度不断加大,在病虫害研究和农药应用技术研究方面取得了丰硕的成果;然而,在农业生产中病虫害的危害日益猖獗而得不到有效的控制,农药滥用问题突出、农田环境污染严重。所以,社会上一方面表现为农药研究成果丰硕;一方面表现为农村植保技术缺乏,农药应用盲目性严重。为了有效地推广普及病虫害知识和农药应用技术,我们组织国内80多位专家,结合多年的科研和工作实践,查阅了大量国内外文献,针对农业生产上的实际需要编著了《中国植保技术大全》。

《中国植保技术大全》,经过研究比较,书中病虫害均是发生比较严重,生产上需要重点考虑的防治对象;书中对这些病虫害的发生规律、防治技术进行了全面的介绍,并分生育时期介绍了综合防治方法,书中配有病虫害原色图谱,图片清晰、典型,易于田间识别对照。详细介绍了农药的应用技术、生产企业和生产信息。

《中国植保技术大全》(第三卷:农业病虫害防治技术大全),本卷对55种作物田的1000多种病虫害进行了全面的介绍,对多种病虫害的发生规律、生物学特性、防治方法、最佳使用药剂和剂量进行了全面的分析和介绍。根据作物的生长发育规律,对每种作物都总结了病虫害发生与防治历;提出了各生育阶段的病虫害防治策略,提出了各种生育阶段或各种病虫害的最佳防治药剂种类和剂量。

《中国植保技术大全》,是基层县乡级经销商和农业技术人员的植保技术宝典。图文并茂、通俗易懂、专业权威,概括了全部作物的病虫害原色图谱和发生规律、病虫害防治技术、农药知识、农药信息,理论实践并重。该书可供广大农业科研人员、技术人员及农民朋友参考使用。

农药是一种特殊商品,其技术性和区域性较强。书中内容仅供参考。建议读者在阅读本书的基础上,结合当地实际情况和防治经验进行试验示范后再推广应用。凡是机械性照搬本书,错误施用农药而造成的药害和药效问题,恕不负责。由于作者水平有限,书中不当之处,诚请各位专家和读者批评指正。

作 者

2007年6月18日于郑州

目 录

第一章 农作物病虫害防治策略与农药应用技术	(1)
一、小麦病虫害防治策略与农药应用技术	(1)
二、水稻病虫害防治策略与农药应用技术	(20)
三、玉米病虫害防治策略与农药应用技术	(36)
四、大豆病虫害防治策略与农药应用技术	(49)
五、花生病虫害防治策略与农药应用技术	(61)
六、棉花病虫害防治策略与农药应用技术	(73)
七、油菜病虫害防治策略与农药应用技术	(86)
八、芝麻病虫害防治策略与农药应用技术	(94)
九、甘薯病虫害防治策略与农药应用技术	(99)
十、谷子病虫害防治策略与农药应用技术	(105)
十一、高粱病虫害防治策略与农药应用技术	(110)
十二、绿豆病虫害防治策略与农药应用技术	(114)
十三、烟草病虫害防治策略与农药应用技术	(118)
第二章 果树病虫害防治策略与农药应用技术	(128)
一、苹果病虫害防治策略与农药应用技术	(128)
二、梨树病虫害防治策略与农药应用技术	(147)
三、桃树病虫害防治策略与农药应用技术	(162)
四、葡萄病虫害防治策略与农药应用技术	(176)
五、柑橘病虫害防治策略与农药应用技术	(193)
六、香蕉病虫害防治策略与农药应用技术	(203)
七、枣树病虫害防治策略与农药应用技术	(209)
八、山楂病虫害防治策略与农药应用技术	(215)
九、杏树病虫害防治策略与农药应用技术	(220)
十、李树病虫害防治策略与农药应用技术	(225)
十一、草莓病虫害防治策略与农药应用技术	(229)
十二、柿树病虫害防治策略与农药应用技术	(236)
十三、核桃病虫害防治策略与农药应用技术	(241)
十四、板栗病虫害防治策略与农药应用技术	(246)
十五、石橘病虫害防治策略与农药应用技术	(249)
第三章 蔬菜病虫害防治策略与农药应用技术	(255)
一、黄瓜病虫害防治策略与农药应用技术	(255)
二、西葫芦病虫害防治策略与农药应用技术	(269)
三、西瓜病虫害防治策略与农药应用技术	(274)
四、甜瓜病虫害防治策略与农药应用技术	(282)
五、苦瓜病虫害防治策略与农药应用技术	(286)
六、丝瓜病虫害防治策略与农药应用技术	(289)
七、冬瓜病虫害防治策略与农药应用技术	(292)
八、南瓜病虫害防治策略与农药应用技术	(294)

九、番茄病虫草害防治策略与农药应用技术	(296)
十、茄子病虫草害防治策略与农药应用技术	(307)
十一、辣椒病虫草害防治策略与农药应用技术	(315)
十二、马铃薯病虫草害防治策略与农药应用技术	(324)
十三、白菜病虫草害防治策略与农药应用技术	(329)
十四、甘蓝病虫草害防治策略与农药应用技术	(339)
十五、花椰菜病虫草害防治策略与农药应用技术	(346)
十六、萝卜病虫草害防治策略与农药应用技术	(350)
十七、胡萝卜病虫草害防治策略与农药应用技术	(356)
十八、芹菜病虫草害防治策略与农药应用技术	(360)
十九、菜豆病虫草害防治策略与农药应用技术	(365)
二十、豇豆病虫草害防治策略与农药应用技术	(373)
二十一、菠菜病虫草害防治策略与农药应用技术	(377)
二十二、蕹菜病虫草害防治策略与农药应用技术	(381)
二十三、落葵病虫草害防治策略与农药应用技术	(384)
二十四、生菜病虫草害防治策略与农药应用技术	(386)
二十五、葱类病虫草害防治策略与农药应用技术	(389)
二十六、大蒜病虫草害防治策略与农药应用技术	(394)
二十七、韭菜病虫草害防治策略与农药应用技术	(397)

第一章 农作物病虫害防治策略 与农药应用技术

一、小麦病虫害防治策略与农药应用技术

小麦是我国第二大农作物,栽培广泛。其中冬小麦约占84%,主要分布在长城以南,岷山、唐古拉山以东的黄河、淮河及长江流域,包括河南、河北、山东、江苏、四川、安徽、陕西、湖北、山西、北京等省市。春小麦约占16%左右,主要分布在长城以北,岷山、大雪山以西的宁夏、青海、新疆、甘肃、内蒙古、黑龙江等省。全世界小麦病虫害有200多种,我国报道的小麦病虫害有50多种,其中真菌病害40多种,细菌病害3种,病毒病9种,类菌原体病害1种,线虫病害3种。小麦主要虫害有30多种。我国麦田杂草种类有200多种,其中野燕麦、看麦娘、牛繁缕、猪殃殃、播娘蒿等为害面积均在3 000万亩以上,近年来,麦田杂草蔓延迅速,严重影响着小麦的丰产与丰收。

1. 小麦白粉病

分布为害 小麦白粉病是一种世界性病害,在各地小麦产区均有分布为害。我国以西南各省和河南、山东、湖北、江苏、安徽等省发生较重,而且西北、东北麦区也有日益严重趋势。被害麦田一般减产10%左右,严重地块损失高达20%~30%,个别地块甚至达到50%以上。1990年河南省白粉病发病面积达260多万hm²。占麦播面积的一半左右,估计产量损失近4亿kg。

症状 小麦白粉病在苗期至成熟期均可受害。主要为害叶片,严重时也可受害叶鞘、茎秆和穗部。病部初产生黄色小点,而后逐渐扩大为圆形或椭圆形的病斑,表面生一层白粉状霉层(分生孢子),霉层以后逐渐变为灰白色,最后变为浅褐色,其上生有许多黑色小点(闭囊壳)。一般叶片正面病斑比反面多,下部叶片多于上部叶片。病斑多时可愈合成片,并导致叶片发黄枯死。茎和叶鞘受害后,植株易倒伏。发病严重时植株矮小细弱,穗小粒少,千粒重明显下降,严重影响产量。

病原 病原为 *Blumeria graminis*, 属于囊菌亚门布氏白粉菌属真菌。菌丝生于寄主体表,无色,仅以吸器伸入寄主表皮细胞。菌丝上垂直生成分生孢子梗,基部膨大成球形,梗上生有成串的分生孢子。分生孢子卵圆形,单胞,无色。病斑霉层内的黑色小颗粒为病菌的闭囊壳。闭囊壳为球形,黑色,外有发育不全的丝状附属丝。闭囊壳内含子囊9~30个。子囊为长椭圆形,内含子囊孢子4~8个。子囊孢子椭圆形,单胞,无色。

发生规律 小麦白粉病菌的越冬方式有两种:一是以分生孢子阶段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伏态渡过夏季;另一种是以病残体上的闭囊壳在低温、干燥的条件下越冬。在病菌以分生孢子越冬的地区,秋苗发病较早、较重。病菌越冬的方式有两种:一是以分生孢子的形态越冬;一是以菌丝状潜伏在病叶组织内越冬。病菌的分生孢子和子囊孢子可借助气流进行传播。分生孢子萌发产生芽管,顶端膨大形成附着胞,附着胞上再产生侵入丝直接穿透寄主表皮侵入,具有多次再侵染。影响病菌越冬率高低的主要因素包括品种抗性、栽培因素和气候条件。种植感病品种,过早、过量播种,偏施氮肥,田间密度大有利于发病;冬季气温高,田间湿度偏大发病早而严重。该病一般在春季3月底至4月初出现发病中心,4月中旬后气温回升,病害加重。

防治方法 种植抗病品种;适当晚播,以减少秋苗发病率;控制播种量和氮肥用量,增加磷钾肥特别是磷肥用量,可减轻病情。

播种期用 15% 三唑酮可湿性粉剂,按种子重的 0.2~0.3% (有效成分)拌种,或 2% 立克秀湿拌剂按种子量 0.1%~0.2% 拌种,可有效控制苗期白粉病发生,并可兼治条锈病、纹枯病等病害。

孕穗末期至抽穗初期施药,可用 15% 三唑酮可湿性粉剂 50~75g/亩,或 12.5% 烯唑醇可湿性粉剂 20~40g/亩,或 33% 纹霉净(三唑酮+多菌灵)可湿性粉剂 50g/亩,或 25% 敌力脱乳油 30ml/亩,对水 30~45kg 均匀喷施,并可兼治小麦锈病等主要病害。

在小麦的抽穗扬花期,可用 30% 醚菌酯悬浮剂 40ml/亩、或 25% 咪鲜胺乳油 50~60ml/亩、6% 戊唑醇微乳剂 200ml/亩、12.5% 腈菌唑乳油 5 000~6 000 倍液喷施,间隔 7 天再喷 1 次,可有效控制白粉病为害。

2. 小麦锈病

分布为害 在我国发生的小麦锈病有 3 种。小麦条锈病,俗称黄疸病,是 3 种小麦锈病中发生最广、为害最重的病害,主要发生于西北、西南、黄淮等冬麦区和西北春麦区,流行年份可造成巨大损失,严重田块甚至绝收。小麦叶锈病发生普遍,以西南和长江流域发生较重,华北和东北部分麦区也较重。小麦秆锈病,在华东沿海、长江流域和福建、广东、广西的冬麦区及东北、内蒙古等春麦区发生流行,过去曾给小麦生产造成严重损失,但目前已得到有效控制。

症状 小麦条锈病主要发生在叶片上,其次是叶鞘和茎秆。叶片初发病时夏孢子堆为小长条状,鲜黄色,椭圆形,与叶脉平行,且排列成行,像缝纫机轧过的针脚一样,呈虚线状,后期表皮破裂,出现锈褐色粉状物;小麦近成熟时,叶鞘上出现圆形至卵圆形黑褐色夏孢子堆,散出鲜黄色粉末,即夏孢子。后期病部产生黑色冬孢子堆。冬孢子堆短线状,扁平,常数个融合,埋伏在表皮内,成熟时不开裂,区别于小麦秆锈病。

小麦叶锈病主要为害叶片,产生疱疹状病斑,很少发生在叶鞘及茎秆上。夏孢子堆圆形至长椭圆形,橘红色,比秆锈病小,较条锈病大,呈不规则散生,在初生夏孢子堆周围有时产生数个次生的夏孢子堆,一般多发生在叶片的正面,少数可穿透叶片,成熟后表皮开裂一圈,散出橘黄色的夏孢子。冬孢子堆主要发生在叶片背面和叶鞘上,圆形或长椭圆形,黑色,扁平,排列散乱。

小麦秆锈病主要为害茎秆和叶鞘,也可为害叶片和穗部。夏孢子堆长椭圆形,在 3 种锈病中最大,隆起高,褐黄色,不规则散生,常连接成大片,成熟后表皮易破裂,表皮大片开裂且向外翻成唇状,散出大量锈褐色粉末,即夏孢子。秆锈菌孢子堆穿透叶片的能力较强,导致同一侵染点叶正反面均出现孢子堆,且背面孢子堆比正面大。成熟后表皮大片开裂并向外翻起如唇状,散出锈褐色夏孢子粉。后期产生黑色冬孢子堆,破裂散出黑色冬孢子粉。3 种锈病区别可用“条锈成行叶锈乱,秆锈是个大红斑”来概括。

病原 小麦条锈病病原菌 *Puccinia striiformis* 称条柄锈菌,属担子菌亚门真菌。夏孢子堆长椭圆形,0.3~0.5mm×0.5~1.0mm,裸露呈粉状,橙黄色;夏孢子单胞、球形,表面有细刺,鲜黄色。冬孢子堆多生于叶背,埋生于寄主表皮下,灰黑色;冬孢子双细胞,棍棒状,顶端平截或略圆,褐色,下端色浅,具短柄。

小麦叶锈病病原菌 *Puccinia recondita* 称隐匿柄锈菌,属担子菌亚门真菌。叶锈菌是全孢型转主寄生锈菌,在小麦上形成夏孢子和冬孢子。夏孢子单胞,球形或近球形,黄褐色,表面有微刺。18~29μm×17~22μm,有 6~8 个散生的发芽孔。冬孢子棍棒形,双胞,上宽下窄,顶端多平截,暗褐色。性孢子产生性孢子器,椭圆形。锈子器生于性孢子器相对应的叶背病斑上,杯形或短圆筒状,内生多个锈孢子。

小麦秆锈病病原菌 *Puccinia graminis* 称禾柄锈菌,属担子菌亚门真菌。秆锈菌是全孢型转主寄生菌,在小麦上产生夏孢子和冬孢子。夏孢子卵圆形或长圆形,红褐色,单胞,有 4 个芽孔;冬孢子椭圆形或棍棒形,黑褐色,双细胞,顶端圆或圆锥形,柄较长。

发生规律 小麦条锈病菌主要以夏孢子在小麦上完成周年的侵染循环，是典型的远程气传病害。目前尚未发现病菌的转主寄生。其侵染循环可分为越冬、侵染秋苗、越冬及春季流行 4 个环节。秋季越冬的菌源随气流传播到我国冬麦区后，遇有适宜的温湿度条件即可侵染冬麦秋苗，秋苗的发病开始多在冬小麦播后 1 个月左右。翌年小麦返青后，越冬病叶中的菌丝体复苏扩展，当气温上升至 5℃ 时显症产生孢子，如遇春雨或结露，病害扩展蔓延迅速，引致春季流行，成为该病主要为害时期。如遇较长时间无雨、无露的干旱情况，病害扩展常常中断。

小麦叶锈菌是一种多孢型转主寄生的病菌。在小麦上形成夏孢子和冬孢子，冬孢子萌发产生担孢子，在唐草和小乌头上形成锈孢子和性孢子。以夏孢子世代完成其生活史。该菌夏孢子萌发后产生芽管从叶片气孔侵入，在叶面上产生夏孢子堆和夏孢子，进行多次重复侵染。秋苗发病后，病菌以菌丝体潜伏在叶片内或少量以夏孢子越冬，冬季温暖地区，病菌不断传播蔓延。北方春麦区病菌不能在本地越冬，病菌则从外地传来。冬小麦播种早，出苗早发病重。

小麦秆锈菌夏孢子不耐寒冷，在我国北方广大麦区不能安全越冬。翌年春、夏季，越冬区菌源自南向北、向西逐步传播。由于大多数地区没有发现或极少发现本地菌源，春、夏季广大麦区秆锈病的流行几乎都是外来菌源所致，所以田间发病都是以大面积同时发病为特征，无真正的发病中心。但在外来菌源数量较少、时期较短的情况下，在本地繁殖 1~2 代后，田间可能会出现一些“次生发病中心”。华北地区发病重，夏孢子数量大，而 5~6 月气温偏低，小麦发育迟缓，同时 6~7 月降雨日数较多，就有可能大流行。

防治方法 小麦锈病防治策略应以种植抗锈品种为主，栽培和药剂防治为辅。适期播种，避免早播。

在锈病暴流行的情况下，药剂防治是大面积控制锈病流行的主要应急措施。药剂拌种是小麦锈病控制菌量的重要手段。用种子重量 0.30% 三唑酮拌种，即用 15% 三唑酮可湿性粉剂 60~100g 拌麦种 50kg 或 12.5% 烯唑醇可湿性粉剂 60~80g 拌麦种 50kg、15% 三唑醇 50~100g 拌小麦种子 50kg、20% 萎锈灵乳油 180~350ml 拌种子 100kg，拌种时可以按每 10kg 种子 1kg 水的数量将药液先进行稀释，然后将药液喷洒到种子上，边喷边拌，拌后闷种 4~6 小时播种，可有效控制苗期条锈病，推迟成株期病害暴发期。

在秋季和早春，田间发现发病中心，及时进行喷药控制。如果病叶率达到 5%，严重度在 10% 以下，每亩用 15% 三唑酮可湿性粉剂 50g 或 20% 三唑酮乳油 40ml/亩，或 12.5% 烯唑醇可湿性粉剂 15~30g/亩，对水 50~70kg 喷雾，或对水 10~15kg 进行低容量喷雾。在病害流行年如果病叶率在 25% 以上，严重度超过 10%，就要加大用药量，视病情严重程度，用以上药量的 2~4 倍对水喷雾。

小麦拔节或孕穗期，病叶普遍率达 2%~4% 时开始喷洒 20% 三唑酮乳油或 12.5% 烯唑醇可湿性粉剂 1 000~2 000 倍液、25% 丙环唑乳油 2 000 倍液、12.5% 氟环唑悬浮剂 54~60ml/亩施药，做到普治与挑治相结合。

小麦扬花初期，每亩用 20% 三唑酮乳油每亩 50ml、或 50% 多菌灵可湿性粉剂 100g 加水 20kg 进行低容量喷雾，若扬花期碰上连阴雨天气，可第一次药后 7 天再用药 1 次。

3. 小麦纹枯病

分布为害 小麦纹枯病发生普遍而严重。在长江中下游和黄淮平原麦区逐年加重。小麦纹枯病对产量影响极大。一般使小麦减产 10%~20%，重地地块减产 50% 左右，个别地块甚至绝收。

症状 小麦各生育期均可受害，造成烂芽、死苗、花秆、烂茎、枯孕穗等多种症状。①烂芽：种子发芽后，芽鞘受侵染变褐，继而烂芽枯死，不能出苗。②死苗：主要在小麦 3~4 叶期发生，在第一叶鞘上呈现中央灰白、边缘褐色的病斑，严重时因抽不出新叶而造成死苗。③花秆烂茎：返青拔节后，病

斑最早出现在下部叶鞘上,产生中部灰白色、边缘浅褐色的云纹状病斑,多个病斑相连接,形成云纹状的花杆,条件适宜时,病斑向上扩展,并向内扩展到小麦的茎秆,在茎秆上出现近椭圆形的“眼斑”,病斑中部灰褐色,边缘深褐色,两端稍尖。田间湿度大时,病叶鞘内侧及茎秆上可见蛛丝状白色的菌丝体,以及由菌丝纠缠形成的黄褐色的菌核。④枯孕穗:发病严重的主茎和大分蘖常抽不出穗,形成“枯孕穗”,有的虽能够抽穗,但结实减少,籽粒秕瘦,形成“枯白穗”。

病原 无性态 *Rhizoctonia cerealis* 称禾谷丝核菌和 *Rhizoctonia solani* 称立枯丝核菌,均属半知菌亚门真菌。两个种均有各自的菌丝融合群。禾谷丝核菌菌丝双核初无色,渐变黄白色,后成褐色,菌核小,菌丝生长慢,较细,不产生无性孢子。立枯丝核菌菌丝细胞多核,菌核色泽较深,菌丝生长快,较粗。

发生规律 主要以菌核附着在寄主病残体上或落入土中越冬或越冬。冬麦区小麦纹枯病在田间的发生过程可分为以下5个阶段:①冬前发病期,土壤中越冬后的病菌侵染麦苗,在3叶期前后始见病斑,侵染以接触土壤的叶鞘为主,冬前这部分病株是后期形成白穗的主要来源。②越冬静止期,麦苗进入越冬阶段,病情停止发展,冬前发病株可以带菌越冬,并成为春季早期发病的重要侵染来源之一。③病情回升期,一般在2月下旬至4月上旬。随着气温逐渐回升,病菌开始大量侵染麦株,激增期在分蘖末期至拔节期。④发病高峰期,一般发生在4月上、中旬至5月上旬。随着植株拔节与病菌的蔓延发展,病菌向上发展,严密度增加。高峰期在拔节后期至孕穗期。⑤病情稳定期,抽穗以后,茎秆变硬,气温也升高,阻止了病菌继续扩展。一般在5月上、中旬,病斑高度与侵染茎数都基本稳定,田间出现枯孕穗和枯白穗。田间发病有两个侵染高峰,第一个是在冬前秋苗期;第二个则是在春季小麦的返青拔节期。播种密度高、速效氮肥施用量增加有利于纹枯病发生流行。

防治方法 小麦纹枯病的发生与农田生态状况关系密切,在病害控制上应以改善农田生态条件为基础,结合药剂防治的策略。加强栽培管理,促进小麦生长健壮,是防治纹枯病的重要基础。

种子处理,用15%三唑酮可湿性粉剂或12%三唑醇乳油、12.5%烯唑醇可湿性粉剂、2%戊唑醇悬浮剂等拌种,药剂用量一般用有效成分为种子重量的0.02%~0.03%。5.5%浸种灵乳油,每100kg种子用有效成分1g湿拌;或用种子重量0.2%的33%纹霉净(三唑酮+多菌灵)可湿性粉剂或用种子重量0.03%~0.04%的15%三唑醇粉剂、或0.03%的15%三唑酮可湿性粉剂拌种。

春季是病害的发生高峰期,仅靠种子处理很难控制春季病害流行,在小麦返青拔节期应根据病情发展及时进行喷雾防治。以分蘖末期施药防效最好,拔节期次之,孕穗期较差。在分蘖末期病株率达5%,用5%井冈霉素水剂100~150ml/亩,或井冈霉素高浓度粉剂25g/亩,2%噻啉核苷类抗菌素水剂150~200ml/亩、15%三唑酮可湿性粉剂65~100g/亩、15%三唑醇粉剂8g/亩、12.5%烯唑醇可湿性粉剂12.5g/亩、40%多菌灵胶剂50~100g/亩、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂50~75g/亩,对水60~75kg喷雾,或对水7.5~10kg低容量喷雾。

4. 小麦全蚀病

分布为害 小麦全蚀病是一种毁灭性病害,是一种典型的根部病害,广泛分布于世界各地。20世纪70年代初小麦全蚀病在山东烟台严重发生,而今已扩展到西北、华北、华东等地,全蚀病是小麦上的毁灭性病害,引起植株成簇或大片枯死,造成严重的产量损失。

症状 病菌侵染的部位仅限于小麦根部和茎基部。小麦整个生育期均可感病,各生育期发病症状识别如下:幼苗感病,初生根部根茎变为黑褐色,次生根上也有很多病斑,严重时病斑连在一起,使整个根系变黑死亡。发病轻的麦苗即使不死,也表现为地上部叶色变黄,植株矮小,生长不良,类似干旱缺肥状。分蘖期地上部分无明显症状,重病植株表现稍矮,基部黄叶多。拔出麦苗,用水冲洗麦根,可见种子根与地下茎都变成了黑褐色。拔节期病株返青迟缓,黄叶多,拔节后重病植株

矮化、稀疏，根部变黑加重。叶片白下而上变黄，似干旱缺肥状。麦田出现矮化发病中心，生长高低不平。在潮湿情况下，根茎变色部分形成基腐性的“黑脚”症状。最后造成植株枯死，形成“白穗”。近收获时，在潮湿条件下，根茎处可看到黑色点状突起的子囊壳，严重时全田植株枯死。

病原 *Gaeumannomyces graminis* 称禾顶囊壳，属于囊菌亚门真菌。病菌的匍匐菌丝粗壮，棕褐色，有隔。老化菌丝多呈锐角分枝，分枝处主枝与侧枝各形成一隔膜，呈现“A”形。分枝菌丝淡褐色，形成两类附着枝：一类裂瓣状，褐色，顶生于侧枝上；另一类简单，圆筒状，淡褐色，顶生或间生。附着枝端部产生侵入丝，侵入寄主。

发生规律 小麦全蚀病菌是土壤寄居菌，以潜伏菌丝在土壤中的病残体上腐生或休眠，是主要的初侵染菌源。除土壤中的病菌外，混有病残体的土壤和种子亦能传病，小麦整个生育期均可感染，但以苗期侵染为主。病菌可由幼苗的种子根、胚叶以及根颈下的节间侵入根组织内，也可通过胚芽鞘和外胚叶进入寄主组织内。12~18℃的土温有利于侵染。冬小麦播种越早，侵染期越早，发病越重，全蚀病以初侵染为主，再侵染不重要。小麦、大麦等寄主作物连作，发病严重，一年两熟地区小麦和玉米复种，有利于病菌的传递和积累，土质轻松，碱性，有机质少，氮、磷缺乏的土壤发病均重。

防治方法 小麦全蚀病的防治应以农业措施为基础，充分利用生物、化学的防治手段达到保护无病区，控制初发病区，治理老病区的目的。

种子处理，可用12.5%硅噻菌胺（全蚀净）悬浮剂按0.2%~0.3%的比例拌种，或20%三唑酮乳油50ml，或15%三唑酮可湿性粉剂75g，对水2~3kg，喷拌麦种50kg，或用种子重量0.2%的2%戊唑醇拌种，晾干后播种，或2.5%咯菌酯种衣剂按1:1000（药：种子）包衣处理。这些药剂对小麦全蚀病均有较好的防效，但在墒情较差的条件下，可抑制出苗，一般推迟出苗两天左右，成穗数也有减少，生产上应抢墒或造墒播种，播种量可加大10%左右。

在已发生病害的麦田，由于不同田块的病势增长速度差异较大，在生产上应分类防治。对上年发病较轻田块（白穗率20%以下）：选用对全蚀病有一定耐性的品种，注意拌种；对重病田（白穗率20%~60%）：采取小麦与双子叶作物轮作的方法，促使病菌自然死亡。

5. 小麦黑穗病

小麦黑穗病包括散黑穗病、腥黑穗病和秆黑粉病，是小麦上的重要病害。

分布为害 小麦散黑穗病和小麦腥黑穗病在世界各国麦区均有发生。我国主要分布在华北、西北、东北、华中和西南各省。

症状 小麦散黑穗病主要发生在穗部。一般病穗比健穗抽穗较早。初抽出时病穗外包有一层浅灰色的薄膜，后薄膜破裂消失，露出黑色粉末。

小麦腥黑穗病发生于穗部，小麦抽穗前症状不明显，抽穗后至成熟期症状明显。病株全部籽粒变成菌瘿，菌瘿较健粒短胖。初为暗绿色，后变为灰白色，内部充满黑色粉末（冬孢子）。最后菌瘿破裂，散出黑粉，并有鱼腥味。

小麦秆黑粉病主要为害茎秆、叶片、穗。茎秆上产生条纹状黑褐色冬孢子堆，病株分蘖多，有时无效分蘖可达百余个。叶片上产生条纹状黑褐色冬孢子堆，易扭曲、干枯。为害严重时多不抽穗而卷曲在叶鞘内，或穗小畸形，粒少粒秕。

病原 小麦散黑穗病菌：有性态为 *Ustilago nuda* 称散黑粉菌，属于担子菌亚门黑粉菌属。麦穗上黑粉为冬孢子。冬孢子略呈球形或近球形，浅黄色至茶褐色，半边颜色较淡，表面生有微细突起。

小麦腥黑穗病菌：病原主要有2种，即网腥黑粉菌 *Tilletia caries*、光腥黑粉菌 *Tilletia foetida*。小麦网腥黑粉菌，孢子堆生在子房内，外包果皮，与种子同大，内部充满黑紫色粉状孢子，具腥味。孢子球

形至近球形，浅灰褐色至深红褐色。小麦光腥黑粉菌孢子堆同上。孢子球形或椭圆形，有的长圆形至多角形，浅灰色至暗褐褐色表面平滑，也具腥味。

小麦秆黑粉病: *Urocystis tritici* 小麦条黑粉菌，属担子菌亚门真菌。病菌冬孢子圆形或椭圆形，褐色，以1~4个冬孢子为核心，外围以若干不孕细胞组成孢子团。孢子团圆形或长椭圆形。冬孢子单胞，球形，深褐色。冬孢子萌发产生圆柱状先菌丝，经由不孕细胞伸出孢子团外。

发生规律 小麦散黑穗病：散黑穗病菌属花器侵染类型，一年只有一次侵染。病穗散出冬孢子时期，恰值小麦开花期，冬孢子借风力传送到健花柱头上。带病种子播种后，胚里的菌丝随着麦苗生长，直到生长点，以后并随着植株生长而伸展，形成系统侵染。在孕穗期到达穗部，在小穗内继续生长发育，到一定时期，菌丝变成冬孢子，成熟后散出，被风传到健穗的花器上萌发侵入，以菌丝状态潜伏于种子胚内越冬，造成下一年发病。

小麦腥黑穗病：病菌以厚垣孢子附在种子外表或混入粪肥、土壤中越冬或越夏。是一种单循环系统侵染的病害，其侵染来源有3个方面：①种子带菌。②粪肥带菌。③土壤带菌。以种子带菌为主。播种带菌的小麦种子，种子发芽时，冬孢子即萌发，由芽鞘侵入幼苗，并到达生长点，菌丝随小麦生长而发展，到小麦孕穗期，病菌侵入幼穗的子房，破坏花器，形成黑粉，侵整个花器变成菌瘿。

小麦秆黑粉病：病菌以冬孢子团散落在土壤中以冬孢子黏附在种子表面及肥料中越冬或越夏，成为该病初侵染源。以土壤传播为主，土壤中越冬的冬孢子，萌发后从幼苗芽鞘侵入，并进入生长点，为系统侵染病害。一年只能侵染一次。

防治方法 小麦黑穗病的防治应采用以加强检疫和种子处理为主，农业防治和抗病品种为辅的综合防治措施。适期播种，播种不宜过深。施用腐熟的有机肥。

药剂拌种是防治小麦黑穗病最经济有效的措施。目前发现对多种黑穗病效果较好的药剂有：12%三唑醇可湿性粉剂或12.5%烯唑醇可湿性粉剂，每100kg种子用药20~30g(有效成分)拌种；2%戊唑醇可湿性粉剂，每100kg种子用药20g(有效成分)拌种；3%苯醚甲环唑悬浮种衣剂按1:1000(药:种)进行种子包衣；50%多菌灵、75%五氟硝基苯，每100kg种子用药200~300g(有效成分)拌种；5.5%二硫氨基甲烷乳油，每100kg种子用药1g(有效成分)拌种；每100kg种子用20%萎锈灵乳油500ml拌种。

6. 小麦赤霉病

分布为害 小麦赤霉病是小麦的主要病害之一。在全世界普遍发生，主要分布于潮湿和半潮湿区域，尤其气候湿润多雨的温带地区受害严重。在我国该病过去主要发生于小麦穗期湿润多雨的长江流域和沿海麦区，20世纪70年代以后逐渐向北方麦区蔓延。

症状 主要引起苗枯、茎基腐和穗腐，从幼苗到抽穗都可受害，其中为害最严重的是穗腐。①苗腐：是由种子带菌或土壤中病残体侵染所致。先是芽变褐，然后根冠随之腐烂，轻者病苗黄瘦，重者死亡。②茎基腐：幼苗出土至成熟均可发生，麦株基部组织受害后变褐腐烂，至全株枯死。秆腐：多发生在穗下第1、2节，初在叶鞘上出现水渍状褪绿斑，后扩展为淡褐色至红褐色不规则形斑或向茎内扩展。病情严重时，造成病部以上枯黄，有时不能抽穗或抽出枯黄穗。气候潮湿时病部表面可见粉红色霉层。③穗腐：小麦扬花时，初在小麦和颖片上产生水浸状浅褐色斑，渐扩大至整个小穗，小穗枯黄。湿度大时，病斑处产生粉红色胶状霉层，后期其上产生密集的蓝黑色小颗粒(病菌子囊壳)。用手触摸，有突起感觉，不能抹去，籽粒干瘪并伴有白色至粉红色霉。小穗发病后扩展至穗轴，病部枯褐，使被害部以上小穗，形成枯白穗。

病原 由多种镰刀菌引起。包括禾谷镰孢 *Fusarium graminearum*、燕麦镰孢 *F. avenaceum*、黄色镰孢 *F. culmorum*、串珠镰孢 *F. moniliforme* 等，均属于半知菌亚门镰刀菌属真菌。优势种为禾谷镰

孢,其大型分生孢子镰刀形,有隔膜3~7个,顶端钝圆,基部足细胞明显,单个孢子无色,聚集在一起呈粉红色黏稠状。小型孢子很少产生。有性态为 *Gibberella zeae*,称玉蜀黍赤霉,属子囊菌亚门赤霉属真菌。有性态产生子囊壳,散生或聚生于感病组织表面,卵圆形或圆锥形,深蓝至紫黑色,表面光滑,顶端有瘤状突起为孔口。子囊无色,棍棒状,两端稍细,内生8个子囊孢子,呈螺旋状排列。子囊孢子无色,弯纺锤形,多有3个隔膜。

发生规律 小麦赤霉病菌腐生能力强,在北方地区麦收后可继续在麦秸、玉米秆、豆秸、稻桩、稗草等植物残体上存活,并以子囊壳、菌丝体和分生孢子在各种寄主植物的残体上越冬。土壤和带病种子也是重要的越冬场所。病残体上的子囊壳和分生孢子以及带病种子是下一个生长季节的主要初侵染源。种子带菌是造成苗枯的主要原因,而土壤中如有较多的病菌则有利于产生茎基腐症状。小麦抽穗后至扬花末期最易受病菌侵染。子囊孢子借气流和风雨传播,潮湿条件下病部可产生分生孢子,借气流和雨水传播,进行再侵染。

防治方法 播种时要精选种子,播种量不宜过大,合理施肥;小麦扬花期应少灌水。

种子处理是防治芽腐和苗枯的有效措施。可用50%多菌灵可湿性粉剂,每100kg种子用药100~200g(有效成分)湿拌。

喷雾防治重点是在小麦扬花期预防穗腐发生。各地应根据菌源情况和气象条件,适时做出病情预测预报,并及时进行喷药防治。防治穗腐的最适施药时期是小麦齐穗期至盛花期,施药应宁早勿晚。比较有效的药剂是多菌灵和甲基硫菌灵等内吸杀菌剂。在小麦初花期至盛花期,用80%多菌灵微粉剂50g/亩、40%多菌灵胶悬剂50~75g/亩、50%多菌灵可湿性粉剂10g/亩、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂50~75g/亩、分别对水30~40kg喷雾或加水10~15kg进行低容量喷雾。或用60%多菌灵盐酸盐可湿性粉剂600~800倍液、50%氯溴异氰尿酸可湿性粉剂600~1000倍液、25%咪鲜胺乳油1000倍液、60%多菌灵盐酸盐可湿性粉剂1000倍液、60%甲某灵可湿性粉剂1000倍液对水均匀喷雾。如果扬花期间连续下雨,第一次用药后7天下雨趁间断时再用药一次。

7. 小麦叶枯病

分布为害 小麦叶枯病是引起小麦叶斑和叶枯类病害的总称,世界上报道的叶枯病的病原菌达20多种,我国目前以雪霉叶枯病、根腐叶枯病、链格孢叶枯病(叶疫病)、壳针孢类叶枯病等在各产麦区为害较大,已成为我国小麦生产上的一类重要病害,在各个产麦区均有一种或更多的叶枯病,多雨年份和潮湿地区发生尤其严重。小麦感染叶枯病后,常造成叶片早枯,影响籽粒灌浆,造成穗粒数减少,千粒重下降,有些叶枯病的病原菌还可引起籽粒的黑胚病,降低小麦商品粮等级。

症状 小麦雪霉叶枯病为害幼芽、叶片、叶鞘和穗部,造成芽腐、叶枯、鞘腐和穗腐等症状,以叶枯和鞘腐为主。病斑初为水渍状,后扩大为近圆形或椭圆形大斑,直径1~4cm,边缘灰绿色,中央污褐色,多有数层不明显轮纹。病斑表面常形成砖红色霉层,潮湿时病斑边缘有白色菌丝薄层,有时产生黑色小粒点(子囊壳)。严重时可能造成叶枯。

小麦根腐叶枯病为害叶片、根部、茎基部、穗部和籽粒,造成苗腐、叶枯、根腐、穗腐和黑胚。早期在叶片上形成褐色近圆形或椭圆形较小病斑。成株期形成典型的淡褐色梭形叶斑,周围常有黄色晕圈。潮湿时病斑上可产生黑色霉层。病斑相互愈合形成大斑,使叶片干枯。

小麦链格孢叶枯病主要为害叶片和穗部,造成叶枯和黑胚症状。初期在叶片上形成较小的黄色褪绿斑,后扩展为中央呈灰褐色,边缘黄褐色长圆形病斑,潮湿时病斑上可产生灰黑色霉层。病斑在适宜条件下可愈合形成不规则大斑,造成叶枯。

小麦壳针孢类叶枯病主要为害叶片和穗部,造成叶枯和穗腐。一般下部叶片先发病,逐渐向上发展,初形成淡褐色卵圆形小斑,扩大后形成浅褐色近圆形或长条形,亦可互相连结成不规则形较大病

斑。病斑上密生小黑点,为病菌的分生孢子器,重病叶常早枯。

病原 小麦雪霉叶枯病菌有性态为 *Monographella nivalis*, 属于子囊菌亚门真菌。子囊壳埋生,球形或卵形,顶端乳头状,有孔口,内有侧丝。子囊棍棒状或圆柱状,内有6~8个子囊孢子。子囊孢子纺锤形至椭圆形,无色,1~3个隔膜。无性态为 *Microdochium nivale*, 病菌分生孢子无色,镰刀形,两端尖细,无脚胞,多具1个或3个隔膜。分生孢子梗短而直,棍棒状,无隔,产孢细胞瓶状或倒梨形,有环痕。

小麦根腐叶枯病菌有性态为 *Cochliobolus sativus* 称禾旋孢腔菌,属于囊菌门旋孢腔菌属。无性态为 *Bipolaris sorokiniana*, 属有丝分裂孢子真菌平脐蠕孢属。

小麦链格孢叶枯病菌为 *Alternaria trititica* 称小麦链格孢,属有丝分裂孢子真菌链格孢属。分生孢子梗单生或丛生,直立,黄褐色,从气孔伸出。分生孢子单生或2~4个串生,褐色,卵圆形或椭圆形,喙较短,大小 $15 \sim 89 \mu\text{m} \times 7 \sim 30 \mu\text{m}$, 1~0个横膈膜,0~5个纵膈膜。

小麦壳针孢叶枯病菌为 *Septoria tritici* 称小麦壳针孢,属于有丝分裂孢子真菌壳针孢属。病菌分生孢子器生于寄主表皮下,黑褐色,球形,端有孔口,孔口小,微突出。大型分生孢子无色,细长,微弯曲,两端圆,有3~5个隔膜,大小为 $39 \sim 85 \mu\text{m} \times 1.5 \sim 3.3 \mu\text{m}$, 数量多;小型分生孢子单胞,微弯,细短,无色,大小为 $5.9 \times 1 \mu\text{m} \sim 1.3 \mu\text{m}$, 数量少。

发生规律 几种叶枯病菌多以菌丝体潜伏于种子内或以孢子附着于种子表面,或以菌丝、分生孢子器、子囊壳在病残体中越冬或越夏。种子和田间病残体上的病菌为苗期的主要初侵染来源。一般感病较重的种子,常常不能出土就腐烂而死。病轻者可出苗,但生长衰弱。病组织和残体所产生的分生孢子或子囊孢子借风雨传播,直接侵入或由伤口和气孔侵入寄主。如温度和湿度条件适宜,发病后不久病斑上便又产生分生孢子或子囊孢子,进行多次再侵染,致使叶片上产生大量病斑,干枯死亡。4月下旬至5月上旬降雨量对病害发展影响很大,如此期降雨量过大,氮肥施用过多,冬麦播种偏早或播量偏大,造成植株群体过大,田间郁闭,发病重;麦田灌水过多,或生长后期大水漫灌,或地势低洼排水不良,有利于病害发生。

防治方法 小麦叶枯病的防治以农业防治和药剂防治为主。

使用健康无病种子,减少菌源量,可减轻病害发生。做好种子田的防治,降低种子带菌率;尽可能不去重病区调种或对带菌种子进行药剂处理。

适期适量播种;施足基肥,氮磷钾配合使用,避免过量过晚施用氮肥,以控制田间群体密度,改善通风透光条件。控制灌水,特别是小麦生长后期不能大水漫灌,雨后还要及时排水。

种子处理。用种子重量0.2%~0.3%的50%福美双可湿性粉剂拌种,或33%纹霉净可湿性粉剂按种子重量0.2%拌种;或用50%退菌特、70%代森锰锌可湿性粉剂100倍液浸种24~36小时,或用种子量0.15%的三唑酮或噻菌灵、0.03%的三唑醇(有效成分)拌种、40%多·福合剂按种子量的0.2%拌种。

在小麦扬花至灌浆期用25%丙环唑乳油1500~2000倍液、或80%多菌灵超微粉剂1200倍液、或25%丙环唑乳油加80%多菌灵超微粉剂2000~3000倍液、或15%粉锈宁可湿性粉剂600~800倍液、或25%多菌灵可湿性粉剂300~350倍液、或70%甲基硫菌灵可湿性粉剂800~1000倍液喷雾。

8. 小麦胞囊线虫病

分布为害 此病是世界禾谷类作物上重要病害,目前有30多个产麦国家发生为害。我国于1989年在湖北首次报道。目前已发现该病在河南、河北、山东、湖北、安徽、北京、山西、甘肃、青海等10多个省市均有分布。一般使小麦减产20%~30%,严重地块达50%以上。

症 状 受害小麦幼苗矮黄，根系短分叉，后期根系被寄生呈瘤状，露出白亮至暗褐色粉粒状胞囊，胞囊老熟易脱落，胞囊仅在成虫期出现。线虫为害后，病根常受次生性土壤真菌如立枯丝核菌等为害，致使根系腐烂。或与其他线虫共同为害，加重受害程度，致地上部矮小，发黄，似缺少营养或缺水状。

病 原 我国的病原主要是燕麦胞囊线虫 *Heterodera avenae*，属于线形动物门异皮线虫属。该线虫2龄幼虫线状，口针粗壮，口针基部球大，前端稍凹；中食道球卵圆形；尾部尖，透明尾较长。雌成虫梨形或柠檬形，老熟成胞囊时脱掉一层浅白色的亚晶膜，外角质层变厚成褐色胞囊。胞囊柠檬形，深褐色。每个胞囊约含200~300个卵。雄成虫线形，体环清晰，口针基部球圆形，交合刺成对。

发生规律 病原线虫主要以胞囊在土壤中越冬，越夏。以2龄幼虫从根尖紧靠生长点的延长区侵入，在根内移行至维管束中柱，用口针刺吸维管束细胞吸取营养。此后，定居于薄壁组织中。雌成虫孕卵后，体急剧膨大，撑破寄主根表皮露于根表。初期虫体白色透明发亮，进一步发育老熟，体壁加厚，颜色加深，变成暗褐色不透明的革质胞囊散落于土中，成为下季作物的侵染来源。线虫主要经土壤传播。农具、农事操作的物具，入畜黏带的土壤以及水流等也可进行传播。在幼虫孵化期恰逢天气凉爽而土壤湿润，降雨量多时，土壤空隙度充满了水分，使幼虫能够尽快孵化并向植物根部移动，为害加重，在小麦的生长季节干旱或早春出现低温寒冷天气，小麦受害加重。一般在砂壤及砂土中线虫群体大，为害严重。土壤肥力差的田块，线虫造成的损失大。

防治方法 加强检疫，防止此病扩散蔓延。选用抗(耐)病品种。与非禾谷类作物隔年或3年轮作。春麦区适当晚播，要平衡施肥，提高植株抵抗力。施用土壤添加剂，控制根际微生态环境，使其不利于线虫生长和寄生。

药剂防治，在小麦返青时施用3%万强颗粒剂200g/亩，也可用24%万强水剂600倍液对水均匀喷雾；或用10%克线磷2kg/亩熏蒸土壤，也可用杀线虫内吸型颗粒剂沟施或种衣剂拌种、闷种，控制早期侵染。

9. 小麦黄矮病

分布为害 也叫“黄叶病”，1950年在美国加利福尼亚州的大麦上首先发现。我国1960年首先在陕西、甘肃的小麦上报道，目前主要分布在西北、华北、东北、华中、西南及华东等冬麦区、春麦区及冬春麦混种区。受害小麦一般减产10%~20%左右，严重的可达50%以上。

症 状 主要表现为叶片黄化，植株矮化。叶片典型症状是新叶发病从叶尖渐向叶基扩展变黄，黄化部分占全叶的1/3~1/2，叶基仍为绿色，且保持较长时间，有时出现与叶脉平行但不受叶脉限制的黄绿相间条纹。病叶较光滑。发病早植株矮化严重，但因品种而异。

病 原 病原为大麦黄矮病毒 Barley yellow dwarf virus, BYDV, 属黄痘病毒属。病毒粒体等为轴对称的正二十面体。病毒致死温度为70℃，稀释限点为1:103。BYDV只能由蚜虫传播，不能由土壤、病株种子、汁液等传播。主要传毒蚜虫包括麦二叉蚜、麦长管蚜、禾谷缢管蚜、麦无网长管蚜及玉米蚜等。

发生规律 此病的侵染循环在冬麦区和冬春麦混种区有所不同。5月中、下旬，各冬麦区小麦渐进入黄熟期，麦蚜因植株老化，产生大量有翅蚜向越冬寄主如次生麦苗、其他禾谷类作物、野燕麦、虎尾草等禾本科杂草上迁移，在越冬寄主上取食、繁殖和传播病毒。秋季小麦出苗后，麦蚜又迁回麦地，特别是在田边的小麦上取食、繁殖和传播病毒，并以有翅成蚜、无翅成若蚜在麦苗基部越冬，有些地区也可产卵越冬。冬前感病的小麦植株是第二年早春的发病中心。对于冬、春麦混种区，如甘肃河西走廊一带，5月上旬，冬小麦上的麦蚜逐渐产生有翅蚜，向春小麦、大麦、玉米、高粱及禾本科杂草上迁移。晚熟春麦、糜子和自生麦苗是麦蚜和BYDV的主要越冬场所。9月下旬，冬小麦出苗后，麦蚜又

迁回麦田,在冬小麦上产卵越冬,BYDV也随之传到冬小麦麦苗上,并在小麦根部和分蘖节里越冬。一般冬小麦早播,阳坡地、路边地头、旱地、缺肥、缺水、盐碱瘠薄地,发病严重。上一年10月的平均气温高,降雨量小,当年1、2月的平均气温高,则对麦蚜取食繁殖、传播病毒、安全越冬及早春提早活动等均较有利,容易导致麦蚜与小麦黄矮病的大发生和流行。小麦在拔节孕穗期遇低温,倒春寒,生长发育受影响,抗、耐病性减弱,也容易发生黄矮病。

防治方法 选用抗病丰产品种。重病区应着重改造麦田蚜虫的适生环境,清除田间杂草,减少毒原寄主。增施有机肥,扩大水浇面积,创造不利于蚜虫繁殖,而有利于小麦生长发育的生态环境。适期播种,避免早播,以减轻为害。

药剂拌种:用甲拌磷原液100~150g加3~4kg水拌麦种50kg,也可用种子量0.5%灭蚜松或0.3%乐果乳剂拌种,或用0.5kg乙拌磷粉剂拌50kg小麦种,或用5%涕灭威微胶剂每亩1.5kg盖种。

药剂喷雾:在一般情况下,拌种地块冬前可以不治蚜。但如冬前气温较高、干旱,则必须加强田间麦蚜调查。根据各地虫情,在10月下旬至11月中旬喷1次药,以防止麦蚜在田间蔓延、扩散,减少麦蚜越冬基数。冬麦返青后到拔节期防治1~2次,就能控制麦蚜与小麦黄矮病的流行。春麦区根据虫情,在5月上、中旬喷药效果较好。可喷施40%乐果乳油1000~1500倍液、或50%灭蚜松乳油1000~1500倍液、2.5%功夫菊酯或敌杀死、氯氰菊酯乳油2000~4000倍液、50%抗蚜威可湿性粉剂2500倍液、或5%来福灵乳油或20%速灭杀丁乳油3000~4000倍液做茎叶喷施。或用1.5%乐果粉每亩1.5kg喷粉。

10. 小麦土传花叶病

分布为害 土传花叶病是一类由土壤禾谷多黏菌传播的病毒病害的总称,包括土传花叶病、黄花叶病和梭条斑花叶病等,以黄花叶病发生普遍,为害严重。该类病害在世界主要产麦国均有分布。我国以河南、山东、四川等省受害较重,病田减产30%~70%。

症状 主要为害冬小麦,多发生在生长期前、冬前小麦上传花叶病毒侵染麦苗,表现斑驳不明显。翌春,新生小麦叶片症状逐渐明显,出现长短和宽窄不一的深绿和浅绿相间的条状斑块或条状斑纹,表现为黄色花叶,有的条纹延伸到叶鞘或颖壳上。病株穗小粒少,但多不矮化。

病原 ①小麦土传花叶病毒(Wheat soil-borne mosaic virus, WSBMV):粒体为短棒状,致死温度为60~65℃,稀释限点为1:102~103,在干燥病叶中病毒能存活达11年之久。只能由禾谷多黏菌传播。②小麦黄花叶病毒(Wheat yellow mosaic virus, WYMV):病毒粒体为线条状,属马铃薯Y病毒组。致死温度为55~60℃,稀释限点为1:103。可由禾谷多黏菌传播,也可汁液摩擦传播。③小麦梭条斑花叶病毒(Wheat spindle spot mosaic virus, WSSMV):病毒粒体为线条状,属马铃薯Y病毒组。致死温度为50℃,稀释限点为1:103~106。可由禾谷多黏菌传播,汁液摩擦也可传播,但不能经种子和昆虫传播。

发生规律 小麦土传花叶病毒的自然传播介体主要为禾谷多黏菌(*Polymyxa graminis*),病毒在其休眠孢子囊内越冬,秋播后随孢子囊萌发传至游动孢子,当游动孢子侵入小麦根部表皮细胞时,病毒即进入小麦体内。在小麦根部产生游动孢子进行多次再侵染。小麦近成熟时多黏菌在小麦根内形成休眠孢子囊,随病根残留在土壤中存活。土壤中的休眠孢子囊可随耕作、流水等方式扩大为害范围。土壤低温高湿有利于病害发生。春季多雨低温,地势低洼,重茬连作,土质砂壤,播种偏早等条件均会使病情加重。不同小麦品种对各种土传花叶病毒的抗病性存在较大差异,经鉴定小偃6号、郑麦9023、豫麦70、鑫麦998等则比较抗病。

防治方法 选用抗病品种,如郑麦9023、豫麦70等。加强栽培管理。与非禾本科作物轮作3~5