



谷子 病虫害防治

原色生态图谱

董立 马继芳 董志平 主编



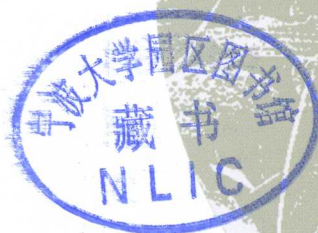
NLIC2970930586

 中国农业出版社

谷子病虫害防治

原色生态图谱

董 立 马继芳 董志平 主编



NLIC2970930686

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

谷子病虫害防治原色生态图谱 / 董立, 马继芳,
董志平主编. —北京: 中国农业出版社, 2013.5

ISBN 978-7-109-17853-3

I. ①谷… II. ①董…②马…③董… III. ①谷子—
病虫害防治—图谱②谷子—除草—图谱 IV.

①S435.15-64②S451.22-64

中国版本图书馆CIP数据核字 (2013) 第088348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

北京中科印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所发行

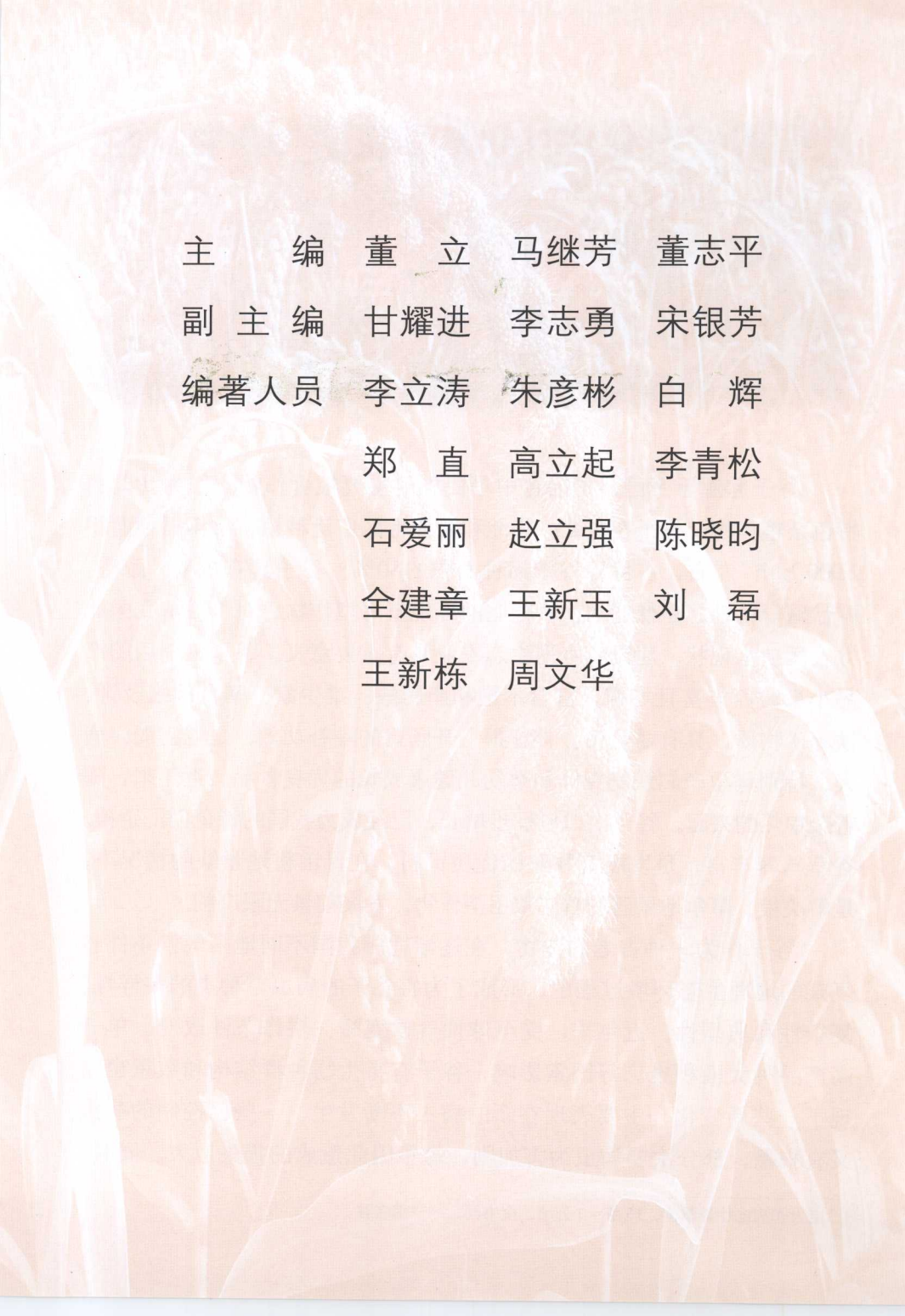
2013年6月第1版 2013年6月北京第1次印刷

开本: 880mm × 1230mm 1/32 印张: 3.875

字数: 126千字

定价: 30.00元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

The background of the page is a light orange or peach color, featuring a faint, artistic illustration of corn plants. The stalks and leaves are depicted in a soft, painterly style, with some areas appearing more detailed than others, creating a textured, organic feel.

主 编 董 立 马继芳 董志平
副 主 编 甘耀进 李志勇 宋银芳
编著人员 李立涛 朱彦彬 白 辉
 郑 直 高立起 李青松
 石爱丽 赵立强 陈晓昀
 全建章 王新玉 刘 磊
 王新栋 周文华



谷子起源于我国，是哺育中华民族的主要粮食作物。作为我国的特色杂粮作物，谷子在东北、华北和西北地区广泛种植，常年播种面积2 000万亩*左右，占世界谷子播种面积的80%。谷子具有抗旱、耐瘠、耐盐碱等特性，是低耗水、低耗肥的环境友好型作物，对于缓解我国北方农区缺水现状，建设节水型生态农业具有重要意义。谷子去壳后的产品小米营养丰富且均衡，富含不饱和脂肪酸、维生素、膳食纤维及钾、铁等矿物质，具有益丹田、补虚损、开肠胃的滋补功效，是老、弱、病人，特别是孕产妇恢复身体和婴幼儿健康成长的优良食品。近年来，随着杂粮热的兴起，谷子出口量稳步增长，已经成为我国的特色创汇杂粮。谷草营养丰富，是发展畜牧业的优质饲料，在目前耕地紧缺的情况下，是解决粮、草争地矛盾的首选兼用型作物，发展前景无限广阔。

谷子作为一种古老的作物，在逐渐适应我国不同地区气候条件和复杂的地理生态环境过程中，形成了为害谷子的病虫害种类的多样性、复杂性和典型性。近年来，受全球性气候变暖、耕作条件改变、单一高产品种大面积推广等因素影响，谷子有害生物种群结构和数量也出现了一些新变化，主要表现在新的病虫害不断发生，一些已控制的病虫害又有猖獗，部分次要病虫害为害加剧，每年因此造成的损失巨大。同时，

*亩为非法定计量单位，15亩=1公顷。全书同。——编者注

随着人们对健康饮食关注度的提高,一些高毒农药被禁用,对谷子病虫害防治提出了新的要求。因此,针对新问题研究开发新的防控方法已经成为当前控制我国谷子病虫害为害,为人们提供安全、无公害的谷子产品,保证谷子产业健康发展的首要任务。

为了解决谷子生产中这一突出问题,在河北省自然科学基金项目“谷子病虫害普查及种类鉴定研究”(C2004000699)、国家现代农业谷子糜子产业技术体系(CARS-07-12.5-A8)的支持下,我们对危害我国谷子生产的病虫害种类和发生规律进行了广泛调查、监测,拍摄了大量原色生态图片,并从田间采集病虫标样,在室内进行分离培养和饲养鉴定,研发防控技术,再到田间进行试验示范。在长期深入基层的调查过程中,我们强烈感受到广大农民群众及各级技术人员对实用化、简约化谷子植保技术的迫切需求。为此,我们组织编写了《谷子病虫害防治原色生态图谱》。本书共记述了当前谷子生产上的主要病害11种、虫害25种、草害33种,展示彩色图片近300张,对每种病虫害的为害特点、识别特征、调查要点及防治技术进行了具体阐述,力求使读者看得懂、会识别、会调查、会防治。同时,本书还根据体系专家和品种区试试验要求,对谷子主要病虫害抗性鉴定方法及评价标准进行了详细的介绍,便于对品种抗性和病虫害发生程度进行科学记载和评价。

在本书编写过程中得到了现代农业谷子产业技术体系专家、试验站站长及其团队成员的大力支持和帮助,在此表示衷心的感谢!由于水平有限,错误在所难免,请读者和同行批评指正。

编著者

2012年12月



前言

◆ 一、谷子病害 1

- | | | | |
|-----------------|----|-------------------|----|
| 1. 谷子锈病 | 1 | 7. 谷子轴黑穗病 | 14 |
| 2. 谷子白发病 | 3 | 8. 谷子细菌性褐条病 | 15 |
| 3. 谷瘟病 | 6 | 9. 谷子红叶病 | 17 |
| 4. 谷子纹枯病 | 9 | 10. 谷子丛矮病 | 19 |
| 5. 谷子粒黑穗病 | 11 | 11. 谷子线虫病 | 21 |
| 6. 谷子腥黑穗病 | 13 | | |

◆ 二、谷子虫害 24

- | | | | |
|---------------|----|------------------|----|
| 12. 蝼蛄 | 24 | 16. 拟地甲 | 30 |
| 13. 金针虫 | 26 | 17. 粟鳞斑肖叶甲 | 32 |
| 14. 蛴螬 | 28 | 18. 粟负泥虫 | 34 |
| 15. 根土蝻 | 29 | 19. 粟凹胫跳甲 | 37 |

20. 亚洲玉米螟	40	29. 蟋蟀	62
21. 粟灰螟	42	30. 稻纵卷叶螟	64
22. 叶螨	45	31. 椿象	66
23. 玉米蚜	47	32. 粟穗螟	69
24. 大青叶蝉	50	33. 棉铃虫	71
25. 粟芒蝇	52	34. 褐足角胸肖叶甲	73
26. 黑麦秆蝇	55	35. 狗尾草角潜蝇	74
27. 黏虫	57	36. 双斑长跗萤叶甲	76
28. 东亚飞蝗	59		

◆ 三、谷田杂草

(一) 谷田杂草种类

37. 谷莠子 (<i>Setaria viridis</i> var. <i>major</i>)	79
38. 狗尾草 (<i>Setaria viridis</i>)	79
39. 马唐 (<i>Digitaria sanguinalis</i>)	80
40. 牛筋草 (<i>Eleusine indica</i>)	80
41. 稗草 (<i>Echinochloa crusgalli</i>)	80
42. 藜 (<i>Chenopodium album</i>)	81
43. 小藜 (<i>Chenopodium serotinum</i>)	81
44. 刺藜 (<i>Chenopodium arustatum</i>)	82
45. 猪毛菜 (<i>Salsola collina</i>)	82
46. 反枝苋 (<i>Amaranthus retroflexus</i>)	82
47. 凹头苋 (<i>Amaranthus lividus</i>)	83
48. 白苋 (<i>Amaranthus albus</i>)	83
49. 马齿苋 (<i>Portulaca oleracea</i>)	83
50. 田旋花 (<i>Convolvulus arvensis</i>)	84
51. 打碗花 (<i>Calystegia hederacea</i>)	84
52. 圆叶牵牛 (<i>Pharbitis purpurea</i>)	84
53. 荠菜 (<i>Capsella bursa-pastoris</i>)	85
54. 苣荬菜 (<i>Sonchus brachyotus</i>)	85

55. 山苦苣 (<i>Ixeris chinensis</i>)	85
56. 苦苣菜 (<i>Sonchus oleraceus</i>)	86
57. 泥胡菜 (<i>Hemistepta lyrata</i>)	86
58. 苍耳 (<i>Xanthium sibiricum</i>)	86
59. 刺儿菜 (<i>Cephalanoplos segetum</i>)	87
60. 龙葵 (<i>Solanum nigrum</i>)	87
61. 酸模叶蓼 (<i>Polygonum lapathifolium</i>)	87
62. 篇蓄 (<i>Polygonum aviculare</i>)	88
63. 铁苋菜 (<i>Acalypha australis</i>)	88
64. 苘麻 (<i>Abutilon theophrasxi</i>)	88
65. 葎草 (<i>Humulus scandens</i>)	89
66. 地锦 (<i>Euphorbia humifusa</i>)	89
67. 问荆 (<i>Equisetum arvense</i>)	89
68. 香附子 (<i>Cyperus rotundus</i>)	90
69. 鸭趾草 (<i>Commelina communis</i>)	90
(二) 谷田杂草的化学防除	90
1. 谷田化学除草剂种类及使用方法	91
2. 谷田化学除草剂使用注意事项	93
3. 利用谷子抗除草剂品种	94
◆ 附录	96
一、谷子病虫害田间症状检索表	96
二、无公害谷子(粟)主要病虫害防治技术规程 (DB13/T 840—2007)	102
三、谷子主要病虫害抗性鉴定及评价方法	109
◆ 参考文献	115

一、谷子病害

1. 谷子锈病

谷子锈病的病原菌为粟单胞锈菌(*Uromyces setariae-italicae*), 属担子菌亚门单胞锈菌属真菌(图1-1)。在各谷子产区均有发生, 尤以河南、山东、河北、辽宁等地发生较重, 近年来, 在朝阳、承德、沧州、安阳等地有回升, 局部发生严重。锈病流行年份, 一般减产30%以上, 严重地块甚至颗粒无收。



图1-1 锈菌夏孢子

【病害特征】 谷子锈病可为害叶片(图1-2)和叶鞘(图1-3), 但在叶片上发生更加严重。发病初期在叶片两面, 特别是背面产生红褐色夏孢子堆。夏孢子堆稍隆起, 圆形或椭圆形, 约1毫米, 成熟后突破表皮而外露, 周围残留表皮, 散出黄褐色粉末状物, 即夏孢子。严重时夏孢子堆布满叶片, 造成叶片枯死(图1-4), 茎秆柔软, 籽粒秕瘦, 遇风雨易倒伏, 甚至造成绝产(图1-5)。抗病品种的夏孢子堆较小, 孢子堆周围寄主组织枯死或失绿, 或仅产生微小病斑, 夏孢子堆不能突破表皮而扩散。据记载, 发病后期在病株叶片和叶鞘的表皮下可以散生黑色小斑点, 圆形或椭圆形, 即冬孢子堆, 但是, 在北方极少见。在印度, 冬孢子萌发产生担孢子侵染破布木(*Cordia rofsii*), 形成性孢子和锈孢子, 锈孢子再侵染谷子, 完成整个侵染世代。而我国北方未见破布木, 以夏孢子完成整个病害侵染循环。谷子锈菌为专性寄生菌, 有高度的致病性分化, 各地存在不同的生理小种。



图 1-2 谷子锈病为害叶片状



图 1-3 谷子锈病为害叶鞘状



图 1-4 谷子锈病造成叶片干枯



图 1-5 谷子锈病严重发生导致绝产

【发生规律】 谷子锈病为流行性病害，主要发生在谷子生长中后期，一般在谷子抽穗前后开始发病。以夏孢子随谷草、肥料在干燥场所，或随病残体在田间越冬，成为翌年初侵染源。夏孢子遇雨水飞溅到叶片上，萌发后通过气孔侵入，在表皮下或细胞间隙中生长，约10天后产生夏孢子堆。夏孢子堆成熟后散出大量夏孢子，通过风雨传播形成再侵染。气候条件合适则很快形成发病中心，并向全田扩散，引起该病的暴发流行。流行过程一般可分为3个时期：发病中心形成期——发病初期病叶率逐渐增加，严重度没有发展，在田间形成明显的发病中心；普遍率扩展期——由发病中心向全田迅速扩展，全田普遍发病，病株率、病叶率急剧增加，为田间流行提供了充足菌源；严重度增长期——病株率、病叶率达到顶峰，发病程度急剧增加，引起植株倒伏，严重影响产量。在华北地区7月下旬至9月中旬是谷子锈病的主要流行时期。高温多雨有利于病害发生。7～8月的降水量是决定当年锈病流程序度的关键因素，

降雨多，发病重，干旱年份发病轻。低洼地和氮肥使用过多、密度过大田块发病重。谷子品种间抗病性差异明显。谷子锈菌除为害谷子外，还可以侵染青狗尾草、谷莠子等。

〔调查要点〕 在谷子拔节后注意调查谷子叶片上有无锈菌夏孢子堆，在田间出现发病中心时应及时防治。

〔防治技术〕

(1) 种植抗(耐)病品种：抗病品种是防控该病最经济有效的措施，在重发区选用抗耐病品种，如冀创1号、豫谷11、朝谷13、201019等品种。

(2) 农业防治：加强田间管理，合理密植，雨季田间及时排水，少施氮肥，增施磷、钾肥，提高植株抗病力。

(3) 化学防治：田间病叶率1%~5%时用20%三唑酮乳油1000~1500倍液，或12.5%烯唑醇可湿性粉剂1500~2000倍液喷雾，间隔7~10天再防治一次。

2. 谷子白发病

谷子白发病的病原菌为禾生指梗霜霉菌 (*Sclerospora graminicola*)，属鞭毛菌亚门指梗霉属真菌(图2-1)。在国内谷子产区均有发生，曾是东北、西北春谷区的主要病害，近年来在华北夏谷区也普遍发生，是严重影响谷子产量的主要病害之一(图2-2)。

〔病害特征〕 谷子白发病为系统性侵染病害，从发芽到穗期陆续显症，且不同时期表现不同的症状。种子萌发过程中被侵染，幼芽变色扭曲，严重时导致腐烂，可造成芽死(图2-3)；出苗后至拔节期发病，植株叶片正面产生与叶脉平行的苍白色或黄白色条纹，背面密生粉状白色霉层，称为灰背(图2-4)。白色霉层为白发病菌无性世代的游动孢子囊梗和游动孢子囊。游动孢子囊和游

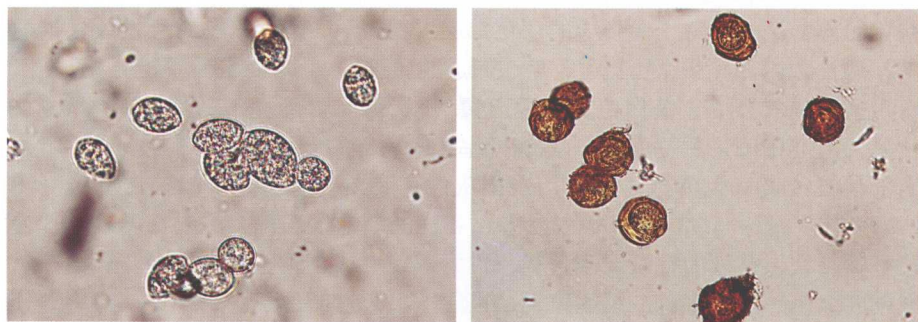


图2-1 谷子白发病游动孢子囊(左)及卵孢子(右)



图 2-2 谷子白发病田间为害状



图 2-3 谷子白发病症状——芽死



图 2-4 谷子白发病症状——灰背叶正面的黄色条纹及背面的白色霉层

动孢子借气流和雨水可进行再侵染，除形成灰背外，还可形成正面黄色，背面褐色，边缘深褐色，形状不规则的局部黄斑症状，田间湿度大时，病斑正面和背面亦密被游动孢子囊形成的白色霉层（图 2-5）；灰背病株继续发展，抽穗前，病株顶部 2 ~ 3 片叶丛生，叶尖或全叶黄白，心叶抽出后不能正常展开，而是呈卷筒状直立，黄白色，形成白尖（图 2-6）；以后病株逐渐变成深褐色，枯死，直立田间，称为枪杆（图 2-7）；枪杆顶部的叶片组织纵向分裂为细丝，内部包被的黄褐色卵孢子散落，残留灰白色卷曲的纤维束，故称白发病（图 2-8）。有些病株能抽出穗，但发生各种各样的畸形，病穗上的小花内外颖片伸长呈尖刺状，整穗如扫帚或刺猬状，称为看谷老或刺猬头（图 2-9）。病穗开始红色或绿色，后变褐色，组织破裂，也能散出大量卵孢子。病穗不结实或部分结实。

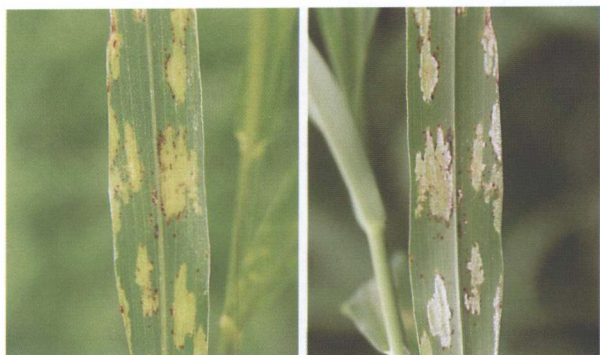


图 2-5 谷子白发病症状——局部黄斑症状及背面的白色霉层



图 2-6 谷子白发病症状——白尖



图 2-7 谷子白发病症状——枪杆



图 2-8 谷子白发病症状——白发



图 2-9 谷子白发病症状——刺猬头（看谷老）

【发生规律】 白发病菌以卵孢子在土壤中、种子表面或未腐熟粪肥上越冬。卵孢子在土壤中可存活2~3年，是主要初侵染源。病菌侵染谷子主要发生在幼芽期。种子萌发时，土壤中或种子表面的卵孢子也同时萌发，以芽管侵入谷子幼芽芽鞘，引起死亡或定殖其中，随着生长点的分化和发育，菌丝达到叶部和穗部，病株陆续出现灰背、白尖、白发等症状。灰背时期孢子囊和游动孢子借气流和雨水传播，进行再侵染，形成灰背和局部黄斑症状。孢子囊进入顶叶，也可形成白发病状。低温潮湿土壤中种子萌发和幼苗出土速度慢，容易发病。土壤墒情差，播种深或土壤温度低时，病害发生重。大气温湿度影响再侵染。田间饱和湿度，特别是有水滴的条件和20~25℃气温适于孢子囊生长，有利于孢子囊和游动孢子再侵染。不同品种对白发病抗性有差异。

【调查要点】 谷子不同生育期注意调查田间灰背、白尖、枪杆、刺猬头及白发等症状。

【防治技术】

(1) 农业防治：选用抗病品种，建立无病留种田。适期晚播、浅播，促使幼苗早出土。重病田块，实行2~3年轮作倒茬。在田间初见白尖和刺猬头时，及时拔除田间病株，并带出田外烧毁或深埋。

(2) 物理防治：在播种前可采用温汤浸种的方法杀灭种子表面的白发病菌，具体做法为：55℃温水浸种10分钟，然后用清水漂洗，去除秕粒，晾干后播种。

(3) 种子处理：可选用35%甲霜灵拌种剂按种子量的0.2%~0.3%拌种；或80%恶霜菌丹可湿性粉剂（恶霜灵20%+灭菌丹60%）按种子量的0.2%~0.25%拌种。

3. 谷瘟病

谷瘟病的病原菌为灰梨孢菌（*Pyricularia grisea*）（图3-1），属半知菌亚门梨孢霉属真菌。在我国谷子产区普遍发生，是谷子的重要气传流行性病害。20世纪70年代曾在吉林、山西、河北、山东等地严重发生，后经推广抗病品种得到有效控制。近年来由于推广的品种抗性较差，在部分地区为害有逐年加重趋势。

【病害特征】 谷子各生育期均能发病，可侵害谷子叶片、叶鞘、节、穗颈、穗轴或穗梗等部位，引起叶瘟、穗颈瘟、穗瘟等不同症状，其中叶瘟、穗瘟发生普遍且为害严重。叶瘟：谷子苗期即可发病，病菌侵染叶片，先出现椭圆形暗褐色水渍状小斑点（图3-2），以后发展成梭形斑，中央灰白色，边缘褐色，部分有黄色晕环（图3-3）。空气湿度大时，病斑背面密生灰色霉层（病原



图3-1 谷瘟病菌分生孢子

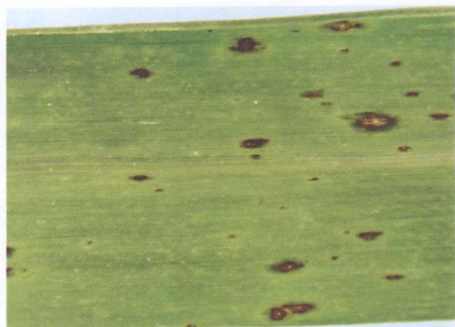


图3-2 叶瘟发生初期症状



图3-3 叶瘟发生后期症状

菌的分生孢子梗和分生孢子)。严重时病斑密集,汇合为不规则的长梭形斑,造成叶片局部枯死或全叶枯死(图3-4)。有时还可侵染叶鞘,形成鞘瘟,表现为椭圆形黑褐色病斑,严重时多数汇合,扩大成长椭圆形或不规则病斑,造成叶鞘枯死。严重发病时常在抽穗前后发生节瘟,节部先呈现黄褐或黑褐色小病斑,逐渐扩展环绕全节,阻碍养分输送,影响灌浆结实,甚至造成病节上部枯死,易倒伏。穗颈瘟(图3-5):穗颈上的病斑,初为褐色小点,逐渐向上下扩展变为黑褐色,受害早发展快的病斑可环绕穗颈,造成全穗枯死。穗瘟:穗主轴上发病、变褐,会造成半穗枯死(图3-6);或小穗梗发病、变褐,阻碍其上小穗发育灌浆,早期枯死呈黄白色,后期变黑灰色,形成“死码子”(图3-7),不结实或籽粒干瘪。谷瘟病菌有高度的致病性分化,



图 3-4 叶瘟严重发生导致叶片枯死



图 3-5 穗颈瘟导致整穗枯死

存在不同的生理小种。

【发生规律】 谷瘟病菌主要以病残体在田间或发病的种子上越冬，成为翌年初侵染源。病菌分生孢子遇水萌发，形成芽管、附着胞及菌丝，可直接穿透表皮细胞或经气孔侵入叶片或叶鞘内部，穗轴上则多从小穗梗分支处侵入，茎节上多从其外包的叶鞘侵入。田间发病以后，以叶片病斑上的分生孢子借气流和雨水传播进行再侵染。谷瘟病的流行程度受气象条件的影响较大。生长季节降水量、田间湿度和结露程度等往往对谷子发病程度有重要影



图 3-6 穗瘟——穗主轴感病，导致半穗枯死



图 3-7 穗瘟——小穗轴变褐形成“死码子”