

# 农业植物病理学

(上册)

浙江农业大学 编著

上海科学技术出版社

# 农业植物病理学

(上册)

浙江农业大学 编著

上海科学技术出版社

农业植物病理学  
(上册)

浙江农业大学 编著

上海科学技术出版社  
(上海瑞金二路450号)

新华书店上海发行所发行 上海中华印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 26.25 插页 20 字数 567,000

1978年11月第1版 1978年11月第1次印刷

印数 1—28,000

书号: 16119·627 定价: 4.45元

## 前 言

以英明领袖华主席为首的党中央高举毛主席的伟大旗帜，一举粉碎“四人帮”，取得了第十一次路线斗争的伟大胜利。在华主席抓纲治国战略决策的指引下，各条战线的社会主义革命和社会主义建设形势一片大好！当前，农业学大寨的群众运动正在蓬勃发展，植保队伍不断发展壮大，“预防为主，综合防治”的植保工作方针得到认真贯彻，农作物病、虫害防治工作正在积极开展，这些都为实现农业生产不断丰收提供了重要保证。

我们在调查总结各地群众先进经验和普及植保科学知识过程中，为满足广大农村社、队植保员，基层农业单位植保工作人员和农业院校植保专业学员以及教师教学的需要，重新编写了《农业植物病理学》这本参考书。

全书分为上、下两册，上册内容包括稻、麦、杂谷、薯类、油料、棉、麻、绿肥病害；下册内容包括烟、糖、桑、茶、果、蔬、药材病害。本书取材着重浙江，并适当兼顾华东及其他地区。

在本书编写过程中，得到浙江及其他一些省（市）农林局、农科院和浙江省内不少地区、县农业局、农科所、病虫观察站、农技站、农场、公社、生产大队、队和江苏、华中、安徽等兄弟院校植保系、复旦大学生物系以及中国科学院微生物所、上海生化所、中国农科院植保所、浙江平阳亚热带作物研究所等单位的热情支持，或协助调查，或提供有关资料、图片，或对有关部分初稿提出了宝贵修改意见；还有杭州市美术工作团参加了彩图的绘制工作，杭州药物试验场参加了药材病害一章的编写。特此一并表示深切的谢意。

由于我们政治思想和业务理论水平不高，实践经验不足，本书肯定存在不少缺点和错误，诚恳地希望广大读者提出批评和建议，以便今后作进一步修改提高。

浙江农业大学植保系植病教研组

1977年10月

# 目 录

## 前 言

第一章 水稻病害	1
稻瘟病 [ <i>Piricularia oryzae</i> Cav.]	1
附录 (一) 稻瘟病菌生理小种的鉴别方法	16
(二) 稻瘟病病情调查记载分级标准	20
(三) 药效试验记载标准和防治计算	23
稻矮缩病 [Rice dwarf virus (Rice stunt) RDV (RS)]	24
普通矮缩病 [Rice dwarf virus (RDV)]	25
黄矮病 [Rice yellow stunt virus (RYSV)]	27
黄萎病 [Rice yellow dwarf virus (RYDV)]	29
黑条矮缩病 [Rice black-streaked dwarf virus (RBSDV)]	32
条纹叶枯病 [Rice stripe virus (RSV)]	34
[附] 水稻其他病毒病一览表	36
稻纹枯病 [ <i>Pellicularia sasakii</i> (Shirai) Ito]	38
稻菌核病	44
小球菌核病 [ <i>Leptosphaeria salvinii</i> Catt.]	46
小黑菌核病 [ <i>Helminthosporium sigmoideum</i> Cav. var. <i>irregulare</i> Cralley et Tullis]	47
褐色菌核病 [ <i>Sclerotium oryzae-sativae</i> Sawada]	47
球状菌核病 [ <i>Sclerotium hydrophilum</i> Sacc.]	47
灰色菌核病 [ <i>Sclerotium fumigatum</i> Nakata ex Hara]	47
黑粒菌核病 [ <i>Helicoceras oryzae</i> Linder et Tullis]	47
赤色菌核病 [ <i>Rhizoctonia oryzae</i> Ryker et Gooch.]	47
稻细菌性病害	50
白叶枯病 [ <i>Xanthomonas oryzae</i> (Uyeda et Ishiyama) Dowson]	50
附录 (一) 稻白叶枯病菌的噬菌体	61
(二) 染色法检验带菌病叶	64
细菌性条斑病 [ <i>Xanthomonas oryzicola</i> Fang et al.]	64
细菌性褐条病 [ <i>Pseudomonas panici</i> Stapp]	65
细菌性褐斑病 [ <i>Pseudomonas oryzicola</i> Klement]	66
稻胡麻斑病 [ <i>Cochliobolus miyabeanus</i> (Ito et Kurib.) Drechsl. et Dastur]	67
水稻烂秧	71
生理性烂秧	71

(2) 目 录

传染性烂秧	71
稻恶苗病 [ <i>Gibberella fujikuroi</i> (Sawada) Wollenw.]	77
稻褐色叶枯病和云形病	80
褐色叶枯病 [ <i>Metasphaeria albescens</i> Thüm.]	80
云形病 [ <i>Fusarium</i> sp.]	80
稻条叶枯病 [ <i>Sphaerulina oryzina</i> Hara]	83
稻黄化萎缩病 [ <i>Sclerophthora macrospora</i> Thirum. et al.]	84
稻曲病 [ <i>Ustilaginoidea virens</i> (Cooke) Takahashi]	86
稻谷枯病 [ <i>Phoma glumarum</i> Ell. et Tracy]	88
稻叶黑粉病 [ <i>Entyloma oryzae</i> (H. et P.) Sydow]	89
稻粒黑粉病 [ <i>Neovossia horrida</i> (Tak.) Padw. et A. Kahn]	90
稻叶鞘腐败病 [ <i>Acrocylindrium oryzae</i> Sawada]	92
稻叶鞘网斑病 [ <i>Cylindrocladium scoparium</i> Morgan]	92
稻干尖线虫病 [ <i>Aphelenchoides besseyi</i> Christie]	93
稻一柱香病 [ <i>Ephelis oryzae</i> Syd.]	96
稻生理性病害	98
缺钾发僵	98
还原性物质中毒发僵	99
青立	100
早青立	100
青枯	102
[附] 水稻其他病害一览表	103
<b>第二章 麦类作物病害</b>	107
麦类赤霉病 [ <i>Gibberella zeae</i> (Schw.) Petch]	107
附录 (一) 有关麦类赤霉病菌毒素的资料	117
(二) 赤霉病麦的加工去毒和致呕作用的测定试验方法及结果	119
小麦锈病	120
秆锈病 [ <i>Puccinia graminis tritici</i> Eriks. et Henn.]	122
条锈病 [ <i>Puccinia striiformis</i> Westend.]	123
叶锈病 [ <i>Puccinia recondita</i> Rob. ex Desm. f. sp. <i>tritici</i> Eriks.]	124
附录 (一) 我国小麦秆锈菌生理小种及其生理型在国际鉴别寄主和辅助鉴别寄主等幼苗上的反应型	141
(二) 条、叶锈菌夏孢子鉴别方法	141
(三) 预测圃及预测方法	142
(四) 近年来适合各地区种植的一些重要抗锈良种	142
麦类黑穗病	143
小麦腥黑穗病 [ <i>Tilletia caries</i> (DC.) Tul.; <i>Tilletia foetida</i> (Wallr.) Liro]	143
[附] 小麦矮腥黑穗病	147

小麦秆黑粉病 [ <i>Urocystis tritici</i> Koern.]	148
大、小麦散黑穗病 [ <i>Ustilago nuda</i> (Jens.) Rostr.; <i>Ustilago tritici</i> (Pers.) Jens.]	150
✓ 大麦坚黑穗病 [ <i>Ustilago hordei</i> (Pers.) Lagern.]	151
大、小麦黑穗病的防治	153
大麦条纹病 [ <i>Pyrenophora graminea</i> (Rabenh.) Ito et Kurib.]	155
大麦网斑病 [ <i>Helminthosporium teres</i> Sacc.]	159
大麦云纹病 [ <i>Rhynchosporium secalis</i> Davis.]	160
麦类白粉病 [ <i>Erysiphe graminis</i> DC.]	161
[附] 麦类白粉病的病情分级标准	163
小麦线虫病 [ <i>Anguina tritici</i> (Steinb.) Filip. et Stekn.]	164
[附] 小麦蜜穗病 [ <i>Corynebacterium tritici</i> (Hut.) Burkholder]	166
小麦秆枯病 [ <i>Gibellina cerealis</i> Pass.]	167
麦类全蚀病 [ <i>Ophiobolus graminis</i> Sacc.]	168
麦类叶鞘枯萎病 [ <i>Mycosphaerella hordeicola</i> Hara]	172
麦类纹枯病 [ <i>Pellicularia gramineum</i> Ikata et Matsmura]	173
小麦叶枯病和颖枯病	174
叶枯病 [ <i>Septoria tritici</i> Rob.]	175
颖枯病 [ <i>Septoria nodorum</i> Berk.]	175
麦类斑点病 [ <i>Cochliobolus sativus</i> (Ito et Kurib.) Drechsler]	177
麦类病毒病	179
麦类黄矮病 [Barley yellow dwarf virus (BYDV)]	179
小麦丛矮病 [Wheat rosette virus (WRV)]	182
小麦红矮病 [Wheat red dwarf virus (WRDV)]	184
黑条矮缩病和条纹叶枯病 (RBSV 和 RSV)	185
大麦黄花叶病 [Barley yellow mosaic virus (BYMV)]	186
小麦拐节病 [Wheat streak mosaic virus (WSMV)]	188
[附] 麦类作物其他病害一览表	190
<b>第三章 杂谷类作物病害</b>	<b>194</b>
玉米小斑病和大斑病	194
小斑病 [ <i>Helminthosporium maydis</i> Nishik. et Miyake]	194
大斑病 [ <i>Helminthosporium turcicum</i> Pass.]	194
玉米黑条矮缩病	198
玉米黑粉病 [ <i>Ustilago maydis</i> (DC.) Corda]	202
玉米干腐病 [ <i>Diplodia zae</i> (Schw.) Lév.; <i>Diplodia macrospora</i> Earle.; <i>Diplodia frumenti</i> Ell. et Ev.; <i>Physalospora zeicola</i> Ell. et Ev.]	203
[附] 玉米其他病害一览表	206
高粱黑穗病	206

{ 4 } 目 录

散黑穗病菌 [ <i>Sphacelotheca cruenta</i> (Kühn) Potter] .....	207
坚黑穗病菌 [ <i>Sphacelotheca sorghi</i> (Link.) Clinton] .....	208
丝黑穗病菌 [ <i>Sphacelotheca reiliana</i> (Kühn) Clinton] .....	208
[附] 高粱其他病害一览表 .....	209
粟白发病 [ <i>Sclerospora graminicola</i> (Sacc.) Schröt.] .....	210
粟线虫病 [ <i>Aphelenchoides besseyi</i> Christie] .....	213
粟瘟病 [ <i>Piricularia setariae</i> Nishik.] .....	215
粟粒黑穗病 [ <i>Ustilago crameri</i> Körn.] .....	216
粟红叶病 .....	217
[附] 粟其他病害一览表 .....	218
<b>第四章 薯类作物病害</b> .....	<b>220</b>
甘薯黑斑病 [ <i>Ceratocystis fimbriata</i> Ellis et Halsted] .....	220
甘薯瘟病 [ <i>Pseudomonas batatae</i> Cheng and Faan] .....	226
甘薯蔓割病 [ <i>Fusarium bulbigenum</i> Cooke et Mass. var. <i>batatas</i> Wollenw.] .....	230
甘薯紫纹羽病 [ <i>Helicobasidium mompa</i> Tanaka] .....	232
甘薯疮痂病 [ <i>Elsinoë batatae</i> (Sawada) Vieg. et Jenk.] .....	234
甘薯病毒病 .....	238
甘薯贮藏期病害 .....	239
冻害 .....	239
空心发疱 .....	240
软腐病 [ <i>Rhizopus nigricans</i> Ehrb.] .....	240
镰刀菌干腐病 [ <i>Fusarium</i> spp.] .....	241
灰霉病 [ <i>Botrytis cinerea</i> Pers.] .....	241
炭腐病 [ <i>Macrophomina phaseoli</i> (Maubl.) Ash.] .....	241
[附] 甘薯其他病害一览表 .....	245
马铃薯晚疫病 [ <i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary] .....	249
马铃薯病毒病和退化 .....	254
普通花叶病 [ <i>Solanum virus 1</i> ] .....	254
条点病毒病 [ <i>Solanum virus 2</i> ] .....	254
卷叶病 [ <i>Solanum virus 1A</i> ] .....	254
[附] 调查方法 .....	259
马铃薯早疫病 [ <i>Alternaria solani</i> (Ell. et Mart.) Jones et Grout] .....	260
马铃薯疮痂病 [ <i>Streptomyces scabies</i> (Thaxt.) Waks. et Henrici] .....	261
马铃薯粉痂病 [ <i>Spongospora subterranea</i> (Wallr.) Lagerh.] .....	262
马铃薯环腐病 [ <i>Corynebacterium sepedonicum</i> (Spiek. et Kotth.) Skaptason et Burkholder] .....	262



马铃薯干腐病 [ <i>Fusarium</i> spp.] .....	264
[附] 马铃薯其他病害一览表 .....	264
<b>第五章 油料作物病害</b> .....	267
油菜菌核病 [ <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Lib.) de Bary] .....	267
[附] 油菜菌核病的调查方法 .....	276
油菜病毒病 [TpMV, CMV 和 TMV] .....	276
油菜霜霉病和白锈病 .....	284
霜霉病菌 [ <i>Peronospora parasitica</i> (Pers.) Fries] .....	285
白锈病菌 [ <i>Albugo candida</i> (Pers.) Kuntze] .....	285
[附] 油菜其他病害一览表 .....	287
大豆病毒病 [ <i>Soybean virus I</i> ] .....	288
大豆丝核菌病 [ <i>Pellicularia sasakii</i> (Shirai) Ito] .....	289
大豆霜霉病 [ <i>Peronospora manshurica</i> (Naum.) Syd.] .....	290
大豆炭疽病 [ <i>Glomerella glycines</i> (Hori) Lehman et Wolf] .....	290
大豆紫斑病 [ <i>Cercospora kikuchii</i> Matsum. et Tomoy.] .....	291
大豆黄化病 .....	292
[附] 大豆其他病害一览表 .....	293
花生青枯病 [ <i>Pseudomonas solanacearum</i> (E. F. Sm.) Dowson] .....	294
花生黑斑病和褐斑病 .....	296
黑斑病 [ <i>Mycosphaerella berkeleyi</i> Jenkins] .....	296
褐斑病 [ <i>Mycosphaerella arachidicola</i> Jenkins] .....	296
花生根线虫病 [ <i>Meloidogyne arenaria</i> Neal] .....	298
[附] 花生其他病害一览表 .....	300
<b>第六章 棉花病害</b> .....	303
棉花苗期病害 .....	303
炭疽病 [ <i>Glomerella gossypii</i> (Southw.) Edg.] .....	304
红腐病 [ <i>Fusarium</i> spp.] .....	304
立枯病 [ <i>Pellicularia filamentosa</i> (Pat.) Rogers] .....	305
黑斑病 [ <i>Alternaria tenuis</i> Nees] .....	305
[附] 棉花苗期其他病害一览表 .....	314
棉角斑病 [ <i>Xanthomonas malvacearum</i> (E. F. Sm.) Dowson] .....	316
棉红叶茎枯病 .....	319
棉枯萎病 [ <i>Fusarium oxysporum</i> f. <i>vasinfectum</i> (Atk.) Snyder et Hansen] .....	324
棉黄萎病 [ <i>Verticillium albo-atrum</i> Reinke et Berth.] .....	338
[附] 棉花枯、黄萎病普查技术与方法 .....	343
棉根腐病 [ <i>Phymatotrichum omnivorum</i> (Shear) Duggar] .....	345
棉花铃期病害 .....	347

炭疽病( <i>Glomerella gossypii</i> (South.) Edg.) .....	348
红腐病( <i>Fusarium</i> spp.) .....	348
疫病[ <i>Phytophthora</i> sp.] .....	348
黑果病( <i>Diplodia gossypina</i> Cooke) .....	348
红粉病( <i>Cephalothecium roseum</i> Cda.) .....	348
曲霉病( <i>Aspergillus</i> spp.) .....	348
软腐病( <i>Rhizopus nigricans</i> Ehrb.) .....	348
[附] 棉花成株期其他病害一览表 .....	354
<b>第七章 黄麻、红麻病害</b> .....	<b>358</b>
黄麻苗枯病[ <i>Alternaria</i> sp.; <i>Fusarium</i> sp.] .....	358
黄麻炭疽病[ <i>Colletotrichum corchorum</i> Ikata et Tanaka] .....	361
黄麻枯腐病[ <i>Macrophomina phaseoli</i> (Maubl.) Ash.] .....	364
黄麻茎斑病[ <i>Cercospora corchori</i> Sawada] .....	367
黄麻根腐病[ <i>Papulospora</i> sp.] .....	370
黄麻根瘤线虫病[ <i>Meloidogyne</i> spp.] .....	373
黄麻黑点炭疽病[ <i>Colletotrichum</i> sp.] .....	376
黄麻枯萎病[ <i>Fusarium semitectum</i> Berk. et Rav.] .....	379
黄麻细菌性斑点病[ <i>Xanthomonas nakatae</i> (Okabe) Dowson] .....	383
黄麻斑点病[ <i>Phyllosticta corchori</i> Sawada] .....	384
[附] 黄麻其他病害一览表 .....	385
红麻炭疽病[ <i>Colletotrichum hibisci</i> Pollacci] .....	386
红麻叶霉病[ <i>Cercospora hibisci-cannabini</i> Sawada] .....	390
[附] 红麻其他病害一览表 .....	391
<b>第八章 绿肥作物病害</b> .....	<b>393</b>
紫云英菌核病[ <i>Sclerotinia trifoliorum</i> Erikson] .....	393
苜蓿炭疽病[ <i>Colletotrichum trifolii</i> Bain et Essary] .....	395
苜蓿茎斑病[ <i>Phoma trifolii</i> Johns et Vall.] .....	397
[附] 绿肥作物其他病害一览表 .....	398
<b>索引 病原学名(包括病毒的英文名称或缩写)</b> .....	<b>400</b>

## 插图目次

### 原色图版

- 图版1 稻瘟病  
图版2 稻胡麻斑病、稻纹枯病  
图版3 稻菌核病(小球菌核病、小黑菌核病、褐色菌核病、赤色菌核病)  
图版4 水稻普通矮缩病、水稻黄矮病  
图版5 水稻黑条矮缩病、水稻条纹叶枯病  
图版6 水稻黄萎病、水稻黄化萎缩病  
图版7 稻白叶枯病、稻细菌性条斑病  
图版8 稻细菌性褐条病、稻细菌性褐斑病  
图版9 稻云形病、稻条叶枯病、稻褐色叶枯病  
图版10 稻叶鞘腐烂病、稻叶鞘网斑病、稻干尖线虫病、稻一柱香病  
图版11 稻谷枯病、稻粒黑粉病、稻恶苗病  
图版12 小麦秆锈病、小麦叶锈病、小麦条锈病  
图版13 麦类赤霉病、小麦线虫病  
图版14 小麦秆黑粉病、小麦腥黑穗病、小麦散黑穗病、大麦坚黑穗病、大麦散黑穗病  
图版15 小麦全蚀病、小麦纹枯病、小麦秆枯病、小麦叶鞘枯萎病  
图版16 麦类白粉病、小麦叶枯病、小麦颖枯病  
图版17 大麦条纹病、大麦网斑病、大麦斑点病、大麦云纹病  
图版18 玉米小斑病、玉米大斑病、玉米褐斑病、玉米干腐病  
图版19 玉米黑条矮缩病、玉米茎基腐病、玉米黑粉病  
图版20 高粱散黑穗病、高粱坚黑穗病、高粱丝黑穗病、高粱炭疽病、高粱紫斑病  
图版21 粟白发病、粟瘟病、粟斑点病、粟锈病、粟粒黑穗病  
图版22 甘薯黑斑病、甘薯黑痣病、甘薯紫纹羽病  
图版23 甘薯瘟病、甘薯蔓割病、甘薯茎线虫病  
图版24 甘薯白锈病、甘薯黑星病、甘薯斑点病、甘薯病毒病  
图版25 甘薯软腐病、甘薯镰刀菌干腐病、甘薯灰霉病、甘薯干腐病、甘薯瘤状炭腐病、

### 甘薯炭腐病

- 图版26 马铃薯晚疫病、马铃薯早疫病、马铃薯疮痂病、马铃薯粉痂病、马铃薯环腐病  
图版27 油菜病毒病  
图版28 油菜白锈病、油菜霜霉病、油菜菌核病  
图版29 大豆霜霉病、大豆紫斑病、大豆黄化病、大豆炭疽病、大豆菟丝子病  
图版30 花生黑斑病、花生褐斑病、花生白绢病、花生根线虫病  
图版31 棉炭疽病、棉立枯病  
图版32 棉枯萎病、棉黄萎病  
图版33 棉褐斑病、棉叶斑病、棉角斑病  
图版34 棉曲霉病、棉黑果病、棉疫病、棉软腐病、棉红粉病、棉红腐病  
图版35 棉红叶枯病、棉黑斑病、棉茎枯病  
图版36 黄麻苗枯病、黄麻黑枯病、黄麻茎斑病  
图版37 黄麻炭疽病、黄麻叶枯病、黄麻立枯病  
图版38 黄麻根线虫病、黄麻根腐病、黄麻细菌性斑点病、黄麻斑点病  
图版39 红麻炭疽病、红麻灰霉病、红麻叶霉病  
图版40 紫云英菌核病、紫云英结痂病、紫云英白粉病、紫云英斑点病、苜蓿炭疽病、苜蓿茎斑病、苜蓿叶枯病

### 水稻病害

- 图1-1 稻瘟病菌 ..... 2  
图1-2 低空电动旋转式孢子捕捉器全貌 ..... 14  
图1-3 电动旋转式孢子捕捉器放大 ..... 14  
图1-4 高空电动旋转式孢子捕捉器全貌 ..... 14  
图1-5 稻普通矮缩病毒在电子显微镜下的形态 ..... 25  
图1-6 稻黄矮病毒在电子显微镜下的形态 ..... 28  
图1-7 稻黑条矮缩病毒在电子显微镜下的形态 ..... 32  
图1-8 稻纹枯病菌 ..... 38  
图1-9 稻五种菌核病菌的菌核形态 ..... 46  
图1-10 稻小球菌核病菌及小黑菌核病菌 ..... 46  
图1-11 稻胡麻斑病菌 ..... 69  
图1-12 稻烂秧病菌 ..... 73

〔 8 〕 插图目次

图1-13稻恶苗病菌	78
图1-14稻云形病菌分生孢子	81
图1-15稻条叶枯病菌	83
图1-16稻黄化萎缩病菌	85
图1-17稻曲病菌	87
图1-18稻谷枯病菌	88
图1-19稻叶黑粉病菌	89
图1-20稻粒黑粉病菌	91
图1-21稻叶鞘腐败病菌	92
图1-22稻叶鞘网斑病菌	93
图1-23稻干尖线虫	95
图1-24三缸连环灶示意图	96
图1-25稻一柱香病菌	97

**麦类作物病害**

图2-1麦类赤霉病菌	108
图2-2小麦秆锈病菌	122
图2-3小麦条锈病菌	124
图2-4小麦叶锈病菌	124
图2-5小麦锈病严重度记载标准图	138
图2-6小麦网腥黑穗病菌	144
图2-7小麦秆黑粉病菌	148
图2-8小麦散黑穗病菌	151
图2-9大麦坚黑穗病菌	152
图2-10大麦条纹病菌	156
图2-11大麦网斑病菌	159
图2-12大麦云纹病菌	161
图2-13麦类白粉病菌	162
图2-14小麦线虫	164
图2-15小麦秆枯病菌	167
图2-16麦类全蚀病菌	169
图2-17麦类叶鞘枯萎病菌	173
图2-18麦类纹枯病菌	174
图2-19小麦叶枯病菌	175
图2-20小麦颖枯病菌	176
图2-21麦类斑点病菌	178
图2-22大麦黄花叶病毒和禾谷类多粘菌在电 子显微镜下的形态	187

**杂谷类作物病害**

图3-1玉米小斑病菌	195
图3-2玉米大斑病菌	196
图3-3玉米黑条矮缩病田间被害状	198
图3-4玉米黑粉病菌	202

图3-5玉米干腐病菌	204
图3-6高粱黑穗病菌	207
图3-7高粱炭疽病菌	209
图3-8高粱紫斑病菌	209
图3-9高粱长粒黑穗病菌	210
图3-10高粱花黑穗病菌	210
图3-11粟白发病菌	211
图3-12粟线虫	214
图3-13粟瘟病菌	215
图3-14粟粒黑穗病菌	216
图3-15粟斑点病菌	218
图3-16粟锈病菌	218

**薯类作物病害**

图4-1甘薯黑斑病菌	221
图4-2甘薯黑斑病侵染循环图解	222
图4-3甘薯黑斑病简易鉴定的保湿法	223
图4-4甘薯瘟病	226
图4-5甘薯蔓割病	230
图4-6甘薯蔓割病菌	231
图4-7甘薯紫纹羽病菌	233
图4-8甘薯紫纹羽病侵染循环图解	233
图4-9甘薯疮痂病	235
图4-10甘薯疮痂病菌	235
图4-11甘薯软腐病菌	240
图4-12甘薯灰霉病菌	241
图4-13甘薯炭腐病菌	242
图4-14甘薯黑痣病菌	247
图4-15甘薯拟黑斑病菌	247
图4-16甘薯瘤状炭腐病菌	247
图4-17甘薯干腐病菌	248
图4-18甘薯茎线虫	248
图4-19甘薯青霉病菌	248
图4-20甘薯黑星病菌	248
图4-21甘薯斑点病菌	248
图4-22马铃薯晚疫病菌	249
图4-23马铃薯早疫病菌	260
图4-24马铃薯疮痂病菌	261
图4-25马铃薯粉痂病菌	262

**油料作物病害**

图5-1油菜菌核病菌	268
图5-2气候因子与子囊盘的发生、病害流行的 关系	272

图5-3芜菁花叶病毒接种油菜表现明脉	280	图6-16棉黑果病菌	349
图5-4芜菁花叶病毒表现花叶皱缩症状	280	图6-17棉红粉病菌	349
图5-5芜菁花叶病毒接种烟草表现局部枯斑	280	图6-18棉曲霉病菌	349
图5-6黄瓜花叶病毒接种心叶烟表现花叶、畸形	280	图6-19棉软腐病菌	349
图5-7黄瓜花叶病毒接种番茄表现花叶、蕨叶	280	图6-20棉轮纹斑病菌	355
图5-8烟草花叶病毒接种心叶烟表现局部枯斑	280	图6-21棉叶斑病菌	355
图5-9早播油菜田的有翅蚜(菜缢管蚜、桃蚜)发生高峰与病毒病发病率增长高峰的关系	281	图6-22棉叶枯病菌	355
图5-10油菜霜霉病菌	285	图6-23棉斑纹病菌	355
图5-11油菜白锈病菌	286	图6-24棉焦斑病菌	356
图5-12大豆霜霉病菌	290	图6-25棉白霉病菌	356
图5-13大豆炭疽病菌	291	图6-26棉花腐病菌	356
图5-14大豆紫斑病菌	292	图6-27棉灰霉病菌	356
图5-15大豆褐纹病菌	294	图6-28棉青霉病菌	356
图5-16大豆斑点病菌	294	<b>黄麻、红麻病害</b>	
图5-17花生黑斑病菌	297	图7-1黄麻苗枯病菌	359
图5-18花生褐斑病菌	297	图7-2黄麻炭疽病菌	362
图5-19花生根线虫	299	图7-3黄麻种子内部的炭疽病菌菌丝体	363
<b>棉花病害</b>		图7-4黄麻茎表面炭疽病菌分生孢子的萌发	363
图6-1棉炭疽病菌	305	图7-5黄麻枯腐病菌	365
图6-2棉红腐病菌	306	图7-6黄麻茎斑病菌	368
图6-3棉立枯病菌	308	图7-7黄麻根瘤线虫	374
图6-4棉黑斑病菌	308	图7-8黄麻黑点炭疽病	377
图6-5棉猝倒病菌	315	图7-9黄麻黑点炭疽病菌	377
图6-6棉白绢病菌	315	图7-10在平面培养基上的黑点炭疽病菌菌落形态	378
图6-7棉茎枯病菌	315	图7-11黄麻枯萎病	380
图6-8棉褐斑病菌	315	图7-12黄麻枯萎病菌	381
图6-9棉印度炭疽病菌	315	图7-13黄麻枯萎病病株茎部横切面	382
图6-10棉枯萎病菌	326	图7-14黄麻叶枯病菌	386
图6-11棉籽硫酸脱绒设备及程序简图	335	图7-15黄麻茎基腐病菌	386
图6-12棉黄萎病菌	339	图7-16红麻炭疽病菌	387
图6-13棉根腐病菌	346	图7-17红麻叶霉病菌	391
图6-14棉根腐病菌侵染循环图解	346	<b>绿肥作物病害</b>	
图6-15棉疫病菌	349	图8-1紫云英菌核病菌	393
		图8-2苜蓿炭疽病菌	395
		图8-3苜蓿茎斑病菌	395

# 水稻病害

## 稻瘟病

稻瘟病是水稻上危害最重的病害之一,分布极广,遍及世界各稻区。

解放前,本病常流行成灾,如浙江省在 1933、1935 等年曾连续流行成灾,仅以诸暨县枫桥区为例,1935 年发病面积达十万余亩,平均损失约四成。其他各省情况大致相同。解放后,广大贫下中农和农业科学工作者,在毛主席革命路线指引下,以阶级斗争为纲,普遍地开展了群众性的科学实验,同病虫害作斗争,并采取扩种抗病品种、合理的肥水管理、消灭菌源和农药防治等综合措施,取得了显著的防治效果。如浙江镇海县庄市区、湖南平江县钟铜片等稻瘟病历来严重的地区,都基本上控制了病害的发生和流行,保证水稻高产、稳产,并积累了防治经验。但近年来,由于品种更换频繁,施肥量提高,有些品种抗病性衰退,加上有些年份气候有利发病,致使局部地区此病发生仍较重,并造成一定的损失。因此,必须继续开展群众性的防治和研究工作,力争逐步消灭其为害,确保水稻高产稳产。

### 【症状】(图版 1)

稻瘟病在整个水稻生育期都有发生,根据受害时期和部位不同,分别称为苗瘟、叶瘟、叶枕瘟、节瘟、穗颈瘟、枝梗瘟和谷粒瘟等,其中以穗颈瘟对生产影响最大。

一、苗瘟 由播种未经消毒的病谷引起,发生在秧苗三叶期前。初起时在芽和芽鞘上出现水渍状斑点,后病苗基部变黑褐色,上部呈黄褐色或淡红褐色而后枯死,潮湿时,病部可长出灰绿色霉层(分生孢子梗和分生孢子)。旱地育秧和半旱秧田,尤其用塑料薄膜育秧时发生较多。

二、叶瘟 发生在秧苗和成株的叶片上。叶片上病斑,随水稻抗病性和气候条件不同而异,有白点型、急性型、慢性型和褐点型等四种。

(一)白点型 为初期病斑,白色,多为圆形。这种病斑不产生孢子。在感病品种的幼嫩叶片上发生时,如温、湿度适宜,能迅速转变为急性型病斑。

(二)急性型 病斑呈暗绿色,多数近圆形,小的如针头状,大的如绿豆横切面,后逐渐发展为纺锤形。正、反两面密生灰绿色霉层(分生孢子梗及分生孢子)。在温、湿度适宜的条件下,多发生在嫩绿稻株或感病品种上,这种病斑出现后,如气候继续适于发病,很易引起病害流行。

(三)慢性型 急性型病斑遇上干燥的天气或经药剂防治后便转化为慢性型。典型的慢性型病斑呈纺锤形,最外层黄色,内圈褐色,中央灰白色;病斑两端有褐色坏死线向外延伸成长条状,这是本病的特征。病斑背面也产生灰绿色霉层。慢性型病斑的形成过程:当稻瘟病菌侵入稻叶细胞内部后,分泌毒素(稻瘟菌素  $C_{18}H_{14}N_2O_3$ )使受侵细胞内的叶绿粒和细胞核被破坏而消失,外表呈现黄色,称为中毒期;其后这些细胞内充满褐色树胶状酚类物质,因而现出褐色,称为坏死期;最后这类物质也完全消失,剩下细胞壁,且细胞形态也发生很大变化,呈现灰白色,称为崩坏期。在一般条件下,这三个时期是顺序发展的,因此在一个病斑上可以看到三个不同时期的颜色变化,分为中毒部、坏死部和崩坏部;同时病斑两端靠中央的叶脉变褐而形成条形的坏死线。

(四)褐点型 病斑呈褐色小点,多局限于叶脉间。病斑中央为褐色坏死部,周围包着黄色中毒部,不产生孢子。这类病斑发生在抗病品种或稻株下部老叶上。

三、叶枕瘟(叶节瘟) 叶耳、叶舌、叶环发病称为叶枕瘟。叶耳很易感病,初现污绿色病斑,后向叶环、叶舌、叶鞘及叶片扩展,最后病部呈灰白色至灰褐色。病斑多不规则形,潮湿时长出灰绿色霉层,病叶早期枯死,容易引起穗颈瘟。

四、节瘟 多在穗颈以下第一、二节上发生,初呈褐色或黑褐色小点,以后环状扩大至整个节部。潮湿时,节上长一层灰绿色霉,后期病节干缩凹陷,造成茎节歪曲,易折断。稻禾患节瘟后,由于水分和养料的输送受阻碍,影响谷粒饱满,发生早而重时,亦可造成白穗。

五、穗颈瘟和枝梗瘟 发生于穗颈、穗轴和枝梗上。初病斑呈水渍状浅褐色小点,逐渐围绕穗颈、穗轴和枝梗扩展,并渐次向上下发展,病部呈褐色或墨绿色。穗颈发病早的多形成“全白穗”,局部枝梗发病,形成“阴阳穗”,迟的则谷粒不充实,其为害轻重与感病早迟密切相关。

六、谷粒瘟 发生在谷壳和护颖上。谷壳上发病早的,病斑大而呈椭圆形,中部灰白色,以后可延及整个谷粒,造成暗灰色或灰白色的瘪谷。发病迟的常生椭圆形或不规则形的褐色斑点。严重时,谷粒不饱满,米粒变黑。

护颖很易感病,发病初呈黄白色,后变成灰色或灰黑色,是第二年苗瘟的重要初次侵染源。

穗颈、枝梗及谷粒的病部在湿度大时都可产生灰绿色霉层。

【病原】 (图 1-1)

*Piricularia oryzae* Cav.

病菌菌丝内生,分生孢子梗3~5根成束或单独生,从病部气孔或表皮伸出,线状,大小  $112\sim 456 \times 3\sim 4$  微米,不分枝,有2~8个隔膜,基部淡褐色,愈至上端色愈淡,其顶端可陆续产生分生孢子5~6个,多的达9~20余个;分生孢子梗顶端屈曲处,有分生孢子脱落的疤痕。分生孢子呈雅梨形,大小为  $17\sim 33 \times 6.5\sim 11$  微

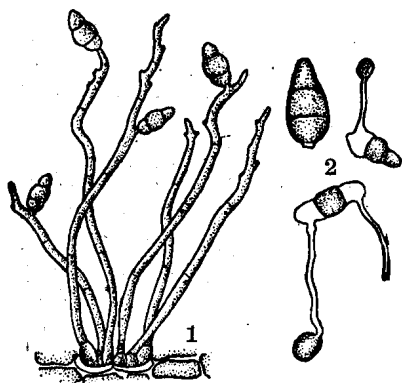


图 1-1 稻瘟病菌

- 1. 分生孢子梗及分生孢子;
- 2. 分生孢子及其发芽

米,初无隔膜,成熟时通常有2个隔膜,顶细胞作立锥状,基部细胞钝圆,而脚胞突起;分生孢子密集时呈灰绿色。孢子萌发时,可从两端的细胞产生芽管,并在其顶端形成膜厚而色褐的附着胞。附着胞近圆形,直径8~12微米,长出侵染丝,侵入寄主组织。附着胞的有无及其形态曾作为区分生理小种的依据之一。稻瘟病有许多生理小种,不同生理小种之间致病力存在着显著的差异。

菌丝体的发育温度为8~37°C,以26~28°C为最适宜。分生孢子在10~35°C之间都可形成,以25~28°C为最适宜。孢子萌芽的温度要求与孢子形成相同。病菌侵入寄主组织以24~30°C为最适宜。

病菌经湿热处理的致死温度,分生孢子在52°C 5~7分钟;菌丝体在谷粒里的为55°C 5分钟,病节里的为55°C 10分钟;但病菌对干热的抵抗力较强,分生孢子或菌丝体在100°C干热下,经过1小时,仍有大部分存活。在干燥条件下,分生孢子于-10°C时,经过2个月,发芽率还有10~30%;在-10°C的冰冻中,经过31天则全部死亡。

在适宜的温、湿度条件下,分生孢子经6~8小时就可以形成。当空气湿度饱和时,最适于分生孢子和附着胞的形成。如相对湿度降至90%以下,分生孢子的形成减至10%左右,如在80%以下,则几乎不能形成。孢子在相对湿度达96%以上,且有水滴存在时,才能良好萌芽。若空气湿度饱和,但无水滴存在时,萌芽率降至1%以下;相对湿度在90%以下时,孢子不能萌芽,说明孢子的萌芽比形成对湿度的要求更高。

稻瘟病菌在自然情况下,不侵害水稻以外的其他作物。但也有人认为此病的发生与田间杂草有关。据日本记载,在自然情况下,稻瘟病菌尚可侵害苇状羊茅(*Festuca arundinacea*)和异假稻(*Leesiae oryzoides*)等禾本科杂草。人工接种时,可侵染小麦、大麦、燕麦、黑麦(*Avena fatua*)、稗(*Echinochloa crusgalli*)、羊茅(*Festuca ovina*)、早熟禾(*Poa spp.*)、狗尾草(*Setaria viridis*)及*Vulpia bromides*等。至于其他禾本科植物及藜苣科植物上寄生的*Piricularia*属菌,有马唐上的*P. grisea*、粟及狗尾草上的*P. setariae*和姜上的*P. zingiberi*等,它们只在人工接种时,偶有侵害水稻现象,因而杂草是否可作为菌源的问题尚有待于进一步调查研究。

#### 【侵染循环】

稻瘟病菌以菌丝和分生孢子在病稻草、病谷上越冬。因此病稻草和病谷是翌年病害初次侵染的主要来源。

在草堆、草房等处越冬的病菌,至第二年当气温回升到20°C左右时,若遇降雨,就能不断地产生分生孢子。孢子主要借风雨传播,昆虫也可传带。堆放在秧田或本田附近的病草,更易引起周围秧田或本田稻株首先发病,并在受病组织上产生大量的分生孢子传播为害,引起再次侵染。孢子的产生和传播以夜间12时至次晨6时为最多。孢子接触稻株后,在适宜温湿度条件下,萌发并直接侵入表皮。病菌以表皮上的机动细胞为主要侵染点,也可自伤口侵入,而不从气孔侵入。病菌侵入后,即向邻近的表皮细胞或薄壁细胞扩展蔓延。

此外,未腐熟的栏肥及散落在地上的带病稻草和病谷,也可成为初次侵染的菌源。

越冬病菌存活期的长短,与外界环境条件(特别是湿度)有密切关系。病菌在干燥的病



组织中存活期比潮湿的要长。据测定(杭州):稻草堆中部病草上的菌丝,经过1年,尚有60%存活,而在草堆表面的,经7~8个月全部死亡;至于浸入水中的,经1个月就全部死亡。越冬的分生孢子处在草堆内部的,到第二年4~5月还有生活力,但处在室外地面、堆肥中或草堆外面的,至第二年春天已全部死亡。据东北公主岭试验,在干燥情况下,病草中的菌丝到翌年7月仍大部存活;在潮湿条件下,则到5月中就全部死亡。

如稻种带菌率高,播种后很易引起苗瘟。但病谷的传病作用,因育秧时期和育秧方式不同而异。早稻采用水育秧时,温度低,种子长期浸在水下,因缺氧和种子本身能产生有机酸而不利于病菌活动,故一般不会引起发病,病谷的传病作用不大;但若采用旱育秧、湿润育秧,尤其用塑料薄膜育秧时,以及晚稻密播、秧龄长的,则病谷上的病菌很易引起苗瘟。

双季稻和单季稻混栽可增加病菌侵染的机会。首先是早、晚稻的病秧移栽到本田后,提供了叶瘟发生的条件,早稻如发病,则田间菌源增多,不仅可直接诱发早稻穗颈瘟,而且增加了晚稻秧田和单季晚稻本田叶瘟的发生机会,使早稻抽穗期田间的菌量更多,就会加重早稻穗颈瘟的发病程度;连作晚稻秧田和单季晚稻本田发生叶瘟,也会增加相互感染的机会。早稻收割后,病草如不移走,病菌孢子又会传播到连作晚稻本田,引起叶瘟,以后又影响穗颈瘟的发生程度。所以,及早防治早稻、单季晚稻本田和连作晚稻秧田的叶瘟,对预防早稻穗颈瘟的作用很大;而消灭晚稻秧田的叶瘟和及早处理病草,对预防晚稻叶瘟的作用重大,从而也可减轻穗颈瘟的发生。

#### 【影响发病的因素】

稻瘟病的发生和发展受品种、肥水管理和气候等条件的制约,其中品种的抗病性强弱是内因,肥水管理好坏是影响水稻抗病力强弱的重要因素,气候则是影响病害发生流行的必要条件。

一、品种的抗病性 水稻品种抗病性的强弱对感病程度与受害损失轻重的关系很大。而品种间抗病性有明显差异。目前浙江省早稻有温革、龙菲313、圭陆矮6号、圭陆矮8号、龙革16、珍龙13、龙革61,晚稻有南塘矮16号、胜矮17号等品种抗病性较强;而早稻矮南早1号、二九南1号、矮脚南特,晚稻农垦58等品种较感病。一般以籼稻较粳稻抗病,耐肥力强的品种其抗病性也较强。据研究,籼稻多具抗扩展的能力,而粳稻多具抗侵入能力。同时从水稻品种的不同生态类型来说,中国和印度的籼稻品种抗病性最强,其次为日本的粳稻品种,而中国粳稻品种的抗病力最弱,但这些都不是绝对的。

同一品种,在不同的生育期,以及同一生育期叶片老嫩程度不同,其抗病力也不一样。一般以苗期(四叶期)、分蘖盛期和抽穗初期尤以后者最易感病。就一张叶片来说,其抗病性亦随出叶后日数的增加而增强,出叶当天最感病,5天后抗病性迅速增强,13天后就很少感病。因此,水稻分蘖末期、新叶生长最多之时,也是叶瘟出现最高峰期。穗颈瘟以始穗期最易感病,抽穗6天后抗病性逐渐增强。特别当易感病的稻株生育期与适宜的发病气候条件相结合时,则更易发病。

品种的抗病性,虽可因外界条件的不同而发生一定的变化,但由于抗病性具有一定的遗传性,因此一个抗病品种对一定的病菌生理小种,在一定时期内能保持相对稳定的抗病性。