

湖南主要农作物

病害及其防治



内 容 提 要

本书根据我省农业生产的实际，系统地介绍了水稻、麦类、玉米、高粱、甘薯、蚕豆、棉花和油菜等作物的病害九十余种，对每种病害的症状、病原、侵染循环、发生流行条件和防治方法均作了详细说明。

本书可作农业技术员、植保员，以及大专、中等农业院校师生的参考读物。

目 录

水稻病害	(1)
稻瘟病	(2)
水稻病毒病	(15)
水稻白叶枯病	(29)
水稻细菌性条斑病	(40)
水稻细菌性褐条病	(42)
水稻纹枯病	(43)
水稻菌核病类	(51)
水稻胡麻斑病	(60)
水稻云形病和褐色叶枯病	(64)
水稻叶尖干枯病	(68)
水稻条叶枯病	(69)
水稻烂秧	(72)
水稻恶苗病	(82)
水稻霜霉病和苗疫病	(86)
水稻粒黑粉病	(89)
水稻叶黑粉病	(91)
稻曲病	(92)
水稻鞘腐病	(94)
水稻叶鞘网斑病	(96)
水稻黑点病	(97)

水稻颖枯病.....	(97)
水稻一炷香病.....	(98)
水稻褐纹病.....	(99)
水稻叶切病.....	(100)
水稻赤霉病.....	(101)
水稻干尖线虫病.....	(101)
水稻根结线虫病.....	(104)
稻螨褐鞘病.....	(107)
水稻赤枯病.....	(108)
水稻根节腐烂病.....	(110)

麦类病害(112)

麦类赤霉病.....	(112)
小麦锈病.....	(125)
小麦黑粉病.....	(137)
小麦线虫病.....	(148)
小麦白粉病.....	(152)
小麦叶枯病和颖枯病.....	(157)
小麦根腐病.....	(159)
小麦秆枯病.....	(162)
小麦全蚀病.....	(164)
麦类病毒病.....	(169)
麦角病.....	(176)
小麦褐斑病.....	(179)
小麦鞘枯病.....	(180)
小麦黑颖病.....	(180)

麦类黑霉病·····	(181)
麦类纹枯病·····	(181)
大麦黑穗病·····	(182)
大麦条纹病·····	(184)
大麦网斑病·····	(188)
大麦云纹病·····	(190)
毒麦·····	(191)
玉米、高粱病害·····	(197)
玉米小斑病和大斑病·····	(197)
玉米黑粉病·····	(203)
玉米丝黑穗病·····	(206)
玉米干腐病·····	(210)
玉米细菌性萎蔫病·····	(212)
玉米花叶条纹病·····	(216)
玉米赤霉病·····	(217)
玉米锈病·····	(217)
玉米褐斑病·····	(218)
高粱叶斑病类·····	(218)
高粱黑穗病·····	(220)
高粱纹枯病·····	(225)
高粱轮斑病(豹纹病)·····	(225)
高粱大斑病·····	(226)
高粱麦角病·····	(226)
甘薯病害·····	(227)
甘薯黑斑病·····	(227)

甘薯瘰	(234)
甘薯贮藏期病害	(239)
甘薯茎线虫病	(243)
甘薯紫纹羽病	(246)
甘薯根腐病	(249)
甘薯萎蔫病	(252)
甘薯黑痣病	(253)
甘薯花叶病	(253)
甘薯褐斑病	(254)
甘薯叶斑病	(255)
蚕豆病害	(256)
蚕豆赤色斑点病	(256)
蚕豆锈病	(259)
蚕豆病毒病	(262)
蚕豆轮纹病	(263)
蚕豆褐斑病	(264)
蚕豆镰孢菌病害	(266)
棉花病害	(270)
棉苗期病害	(270)
棉黄、枯萎病	(278)
棉角斑病	(295)
棉茎枯病	(299)
棉疫病	(302)
棉花铃期病害	(304)

棉花红(黄)叶枯病(凋枯病).....	(309)
油菜病害	(313)
油菜菌核病.....	(313)
油菜病毒病.....	(320)
油菜霜霉病和白锈病.....	(323)
油菜萎缩不实病.....	(328)

水稻病害

水稻从出苗至抽穗后，都可能遭受病害，引起减产。目前，我省最主要的水稻病害有稻瘟病、白叶枯病、普通矮缩病、纹枯病和小球菌核病等；在个别年份或部分地区有黄矮病和胡麻斑病危害较重。近几年来，条叶枯病、稻鳞褐鞘病、云形病、褐色叶枯病、叶鞘腐败病、叶鞘网斑病和细菌性褐条病也常有发生。

解放以来，我省在夺取水稻高产稳产的生产实践中，对水稻病害进行了大量的研究和防治工作，取得了显著的成绩。一些主要病害（如稻瘟病、白叶枯病、纹枯病）的发生流行规律已初步摸清，并找到了防治的基本途径；一些原来严重发生的稻病（如烂秧、恶苗病）通过综合防治，其危害性已大为减轻。近年来，井冈霉素的研究和应用，为防治稻纹枯病闯出了新路。但是也还存在不少尚待解决的问题，如某些病害（如病毒病类）的发生流行规律还未完全摸清，农业生态系统的改变与病害消长的关系需要进一步研究，一些病害的防治方法还要加以改进和提高，病害防治的科学知识普及工作和群众性的科学实验运动尚须大力加强等。因此，我们必须继续努力，为确保水稻高产稳产，夺取粮食大丰收作出积极贡献。

稻 瘟 病

稻瘟病是水稻主要病害之一，在我省每年都有不同程度的发生，以湘东、湘西和湘南山区发病较重。在防治工作中，通过扩种抗病品种，合理的肥水管理，消灭菌源和农药防治等综合措施，已取得了显著成绩。从1958年开始，先后在平江、安仁、古丈、新晃等地基本上控制此病的流行，保证了水稻高产稳产。但由于目前推广的抗病品种抗病性不持久，同时随着生产的发展，施肥水平的提高，需要进一步培育高产耐肥抗病的品种，研究更合理的以控制肥水为主的栽培防病技术，寻找更有效的而无公害的防病药剂。

【症状】稻瘟病在整个水稻生育期都可发生，危害秧苗、叶、节、穗和谷粒。

(一)苗瘟：幼苗2—3叶时，发病变黄枯死，基部变成黑褐色。湿度大时，病部长出大量灰色霉层，旱地育秧和半旱秧田，尤其塑料薄膜育秧时较易发生。

(二)叶瘟：一般有两类病斑。(1)褐点型：叶上产生针头大小的褐点，或者褐点稍大，边缘有黄晕，这种病斑不产生孢子。(2)坏死型：在叶上开始出现褪绿的小白点，圆形，此时如遇气候干燥、土壤干旱和强光照，病斑停止发展，称为白点型，但在温湿度适宜的条件下，可迅速扩大成为暗绿色的圆形病斑，正反两面长有大量灰色霉层，感病水稻在极有利发病条件下，这个阶段延续较长，称为急性型病斑，在天气转晴或水

稻具有抗病反应时，病斑边缘迅速变为褐色，并逐渐成为纺锤形，中央为灰白色，背面长有灰色霉层，此时病斑停止扩大，称为慢性型病斑。叶节、叶耳、耳舌也可发病，初为暗绿色，后为褐色至灰白色，病斑不规则，病部也可长出灰色霉层。叶节发病偶而可使叶片枯黄。

(三)穗瘟：发生于穗颈，危害轻时为一小褐斑，严重时可使整个穗颈成段变褐色。刚抽穗即发病则变为白穗，灌浆期发

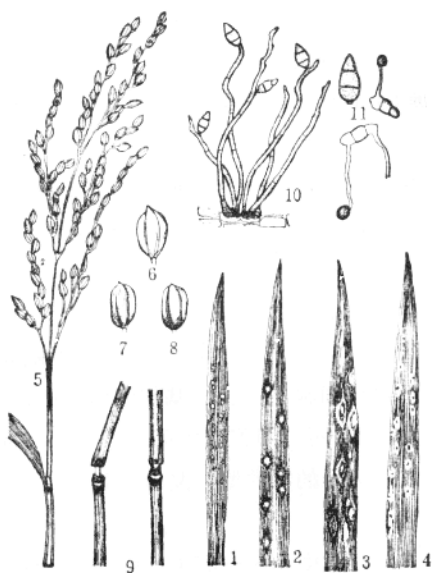


图 1 稻瘟病

1.白点型 2.急性型 3.慢性型 4.褐点型 5.穗颈瘟 6.健全谷粒 7.谷粒
8.护颖瘟 9.节稻瘟 10.分生孢子梗及分生孢子 11.分生孢子及其萌发

病则穗不钩头，结半实谷。枝梗发病也成段变为褐色。有大量病原存在和天气持续多雨时，包在叶鞘内的穗轴也可发病，成段变为褐色，有时也呈褐色梭形斑。

(四)节瘟：稻节变为黑色，易横断。早期发病影响结实或形成白穗。

(五)谷粒瘟：颖壳上全部变成灰白色或产生梭形的病斑和褐点状病斑，严重时可使米粒变黑色。有的谷颖无症状；但护颖受害，初为黄白色，后为深褐色。

穗、节、谷粒的病部在潮湿条件下亦可产生灰色霉层。

【病原】本病病原为稻梨孢 (*Pyricularia oryzae* Cav.)，属半知菌类。

病菌菌丝内生，分生孢子梗3—5根成束或单独从病部气孔或表皮伸出，呈线状，大小为 $112-456 \times 3-4$ 微米，不分枝，有2—8个隔膜，基部淡褐色，顶端色淡，其上可陆续产生5—6个分生孢子，多的达9—20余个。分生孢子呈鸭梨形，大小 $17-33 \times 3.5-11$ 微米，无色，初无隔膜，成熟时通常有二个隔膜，顶部细胞立锥状，基部细胞钝圆，有脚胞突出。分生孢子萌发时，从两端细胞产生芽管。芽管与寄主表面接触时，于顶部形成近圆形的附着胞，膜厚、褐色，以后长出侵染丝，侵入寄主组织。

菌丝体发育温度为8—37℃，以26—28℃最适宜。分生孢子于10—35℃之间都可形成，以25—28℃最适宜。孢子萌发对温度的要求与孢子形成相同。病菌侵入寄主组织以24—30℃为最适宜。分生孢子和附着胞的形成以饱和湿度为最适宜。相对

湿度降至90%以下，分生孢子形成减至10%左右，降至80%以下几乎不形成孢子。孢子发芽要求96%以上的相对湿度，且需水滴存在。病菌孢子一般要在温度20℃和相对湿度100%，并持续10小时才能侵入水稻。

在自然条件下，稻瘟菌只侵染水稻。据日本报导，可在田间一些单、双子叶植物的枯叶上腐生，产生孢子。人工接种时，可侵染小麦、大麦、玉米、小米以及稗、狗尾草等禾本科杂草。

此病菌有生理分化现象，在致病性、孢子萌发和附着胞形成的类型等方面存在差异，可分为许多生理小种。

【侵染循环】稻瘟菌以分生孢子和菌丝在有病的稻草（节和穗颈）和种子上越冬。在干燥情况下，分生孢子可存活半年至一年；病组织中的菌丝可存活一年以上，但在潮湿情况下，经2—3个月后便死亡。在室外地面和草堆外面的分生孢子，经翻埋在土中，或长在堆肥里的病菌菌丝，均容易死亡，往往不能越冬。因此，带病种子、草堆和未腐烂的牛栏草中的病菌是每年发病的初侵染来源。

附着在种子表面的分生孢子或潜伏在种子内的菌丝，在种子催芽播种后，便可从幼苗基部侵入引起秧苗发病。在病草中越冬的菌丝，自3月下旬至4月上旬开始产生孢子，5—6月产生孢子为最多，7月底仍然有孢子产生。所产生的分生孢子，借风雨和昆虫传播到秧田和本田侵害水稻。

病菌侵入稻叶后，在适宜条件下潜育期仅4—5天即完成一个侵染过程。病斑出现后3—8天是孢子形成的高峰期，孢

子形成的持续期可达20多天。侵入穗颈的潜育期为10—12天，发病后8—15天是孢子形成的高峰期，孢子形成持续的时间直到水稻收获。病斑上形成孢子最大量可达 $8—28 \times 10^4$ 个。因此，稻瘟病菌在适宜条件下，孢子数量的产生和积累是相当迅速的，并借气流传播可以进行多次再侵染，使水稻在整个生长季节中，叶、茎、穗及谷粒均可受害。

双季稻或单季稻混栽区，早稻发病可传到中稻、单季晚稻或连作晚稻。各季水稻收割后，病菌又以分生孢子或菌丝在带病种子及带病稻草中越冬。

【发生流行条件】

一、影响发生流行的因素

(一)气象因素：气象因素中影响最大的是温湿度，其次是光和风。温度主要影响水稻和病菌的生育，湿度则影响病菌孢子的形成、萌发和侵入。雨量和降雨持续期直接影响湿度和孢子萌发。当气温在 $20—30^{\circ}\text{C}$ ，田间湿度在90%以上，稻株体表保持一层水膜达6—10小时的情况下，有利于此病的发生；如果旬平均温度为 $24—28^{\circ}\text{C}$ 且有一昼夜以上的饱和湿度，则有利于此病的流行。而晚稻抽穗期如遇寒流，温度降到 22°C 左右并连续降雨时，稻株抗病性减弱，也常诱发流行。

光照少，稻株组织柔嫩，同化作用缓慢，淀粉与氨态氮的比率低，硅化细胞少，降低水稻抗病性。大风影响湿度，使空气干燥，抑制孢子的形成、萌发和侵入；晚上刮风可使露水消失，不利于发病。我省山区稻瘟病危害严重，在很大程度上是受雾多露重、气温适宜和光照少的影响。

(二)栽培条件：肥水管理与发病的关系密切。氮肥施用过多或过迟，常引起稻株疯长，表皮细胞硅化程度降低，叶质柔软披垂，体内氨和氨基酸含量过高；氨影响寄主细胞原生质的正常机能，氨基酸则有利于病菌需要的营养，因而发病重。在过量施用氮肥的情况下，纵使增施磷、钾肥，也难于减轻其感病性；只有在氮肥不过量而土壤又缺磷、钾肥时，施用磷、钾肥可增强抗病性。

氮肥对发病的影响也因土壤种类而异。砂质土壤保肥力差，且土温易增高，肥料分解快，氮肥易为稻株所吸收，禾苗猛长，容易发病。绿肥多或有机质丰富的腐植质土壤，如前期干旱或晒田过度，促使养分迅速分解，遇降雨或复水后，稻株获得大量养分，引起后期生长过旺，也易诱发穗瘟流行。

此外，施用无机肥较施有机肥发病重；施未腐熟的有机肥较施腐熟的有机肥发病重；施用硅酸盐，或镁盐和硅酸盐混施可减轻发病。

长期深水灌溉的稻田或冷浸田，土壤中缺乏空气，氧化作用差，土壤中有机质在嫌气状态下产生有毒物质，妨碍根部的正常发育，稻株生机衰弱，体内可溶性氮化物增加，硅、镁含量少，抗病力减弱。田间水分不足（如旱秧田或露水田），稻株蒸腾作用减弱，细胞硅化程度降低，均易诱发稻瘟。浅水勤灌，适时晒田，后期干干湿湿的排灌方式，可克服上述问题，使稻株生长健壮，减少发病。

(三)病菌的致病性变异：稻瘟菌很容易发生变异，存在对不同水稻品种的致病性有显著差异的生理小种。已证实单个病

斑或绝大多数分离株所产生的分生孢子均包含许多小种，单孢子培养产生的分生孢子也可分化为多个小种。病菌变异的原因可能是由于对寄主的适应性、突变，以及菌丝间联结存在异核体重组所致。

1976—1977年全国稻瘟菌生理品种联合试验组初步以珍龙13、东农363、鉴77—43、特特勃、关东51、合江18、丽江新团黑谷等7个鉴别品种，对来自北京、辽宁、吉林、黑龙江、浙江、江苏、湖南、广东、四川、云南等21个省、市、自治区的260个稻瘟菌株进行测定，区分为7群24个生理小种。我省供测的20个菌株分属其中的3个类群6个生理小种和7个相似小种。自新晃、黔阳和吉首分离的部分菌株在我省和浙江分别测定时，所表现的致病力最强。

(四)水稻的抗病性：一般籼稻较抗扩展，而粳稻较抗侵入。水稻品种间抗病性差异很大，存在着高抗至高感类型。同一品种在不同生育期抗病性不同。以苗期(四叶期)、分蘖盛期和抽穗初期最易感染病。就叶片而言，抗病性随出叶日数的增加而增加，出叶当天最易感染病，5天后抗病性逐渐增加，13天后很少感染病。穗颈以始穗期最易感染病，抽穗6天后抗病性逐渐增强。

品种抗病的原因，据现有研究结果，有以下两个方面。

1. 抗侵入：试验证明，表皮细胞的硅质化和细胞的紧张度是抵抗病菌侵入的重要因素，抗侵入的品种硅化细胞数量较多。

2. 抗扩展：病菌侵入后被限制在侵染点而不能扩展。限制

病斑扩展主要有两个因素：寄主细胞抗侵染反应迅速和坏死细胞充满树脂状物质且不收缩。病斑变褐速度愈快的品种愈抗扩展，这种变褐是水稻组织中的多元酚经多酚氧化酶氧化为醌，再与氨基酸缩合而成黑色素，影响这种变褐反应的因素：从病菌方面而言，主要是产生毒素使变褐反应延迟；从寄主方面而言，稻体内氨和酰氨以及某些还原物质和维生素乙、谷胱甘肽含量多，使变褐速度变慢，增加感病性，而多元酚（如叶绿原酸和阿魏酸）含量高，则能中和病菌毒素，使寄主细胞原生质保持正常机能，变褐反应能迅速进行。

品种的抗病性受一定的遗传基因所制约。具有不同抗性基因的品种对病菌不同生理小种所呈现的抗病性是不一致的，可区分为垂直抗性和水平抗性。垂直抗性是仅对某一个或几个生理小种有专化性的抗病性，一旦生理小种有所变化便易丧失其抗性，由抗病品种变为感病品种。水平抗性是对所有生理小种表现为非专化性的抗病性，生理小种的变异不能或不易影响其抗性。水稻品种对稻瘟病的抗性遗传多数为显性，也有不完全显性和隐性。一般高抗品种与高产而中抗品种杂交，后代获得可供选择的抗病单株较多。

目前推广种植的抗病品种，往往在种植数年之后丧失抗性。例如，窄叶青8号、珍汕97等品种，近年来在我省、广东、福建的一些地区相继丧失抗性，竹莲矮在我省也由抗病品种变为感病品种。这种抗性丧失的原因可能有两个方面：一是病菌生理小种的变化，原先对该品种能致病的小种群体数量少，由于该品种的大量栽种而数量急剧增加，从而上升为优势小种；或

由于病菌的适应和突变，出现可侵染该品种的新小种，以致使具有垂直抗性的该品种变为感病品种。另一方面是品种经过多年栽植混杂退化，抗病性降低，或由于不良的外界环境和栽培技术（特别是多肥），使抗性基因不能充分表现出来或受到侵袭。

二、我省稻瘟病流行情况

（一）地区流行情况：我省稻瘟病发生可分为三种类型：

（1）常年发病较重地区，包括岳阳地区的平江，邵阳地区的绥宁、城步，郴州地区的安仁、桂东，黔阳地区的通道、沅陵，湘西土家族苗族自治州的古丈、永顺、大庸、龙山、凤凰等12个县。其特点是历年发生面积较大，为害较重，大多数分布在各县山区的公社，但不同年份发生为害也有轻重之分。（2）常年发病区，包括湘西土家族苗族自治州的桑植、吉首、泸溪、花垣、保靖，黔阳地区的黔阳、怀化、新晃、芷江、会同、靖县、溆浦、麻阳，常德地区的石门，慈利、桃源，益阳地区的桃江、安化，郴州地区的耒阳、资兴、临武、汝城、桂阳、宜章、郴县、嘉禾，零陵地区的江华、江永、兰山，湘潭地区的酃县、茶陵等31个县。其特点就全县来讲发生面积不大，分布在山区的山阴冷浸田，一旦稻瘟病流行为害也较重。（3）一般发病区，包括湘北、湘中、湘东大部分地区，常年发病很轻，个别田块有零星发生，为害不大，但病害大流行年也造成减产。

（二）年流行情况：我省稻瘟病的流行年，解放后为1954年、1959年和1972年。1954年由于5—7月降雨量特别多（1100毫米），相对湿度在85%以上，日照少，温度较常年低1—3℃，造成湘西、湘南山区的稻瘟病大流行。1959年由于全省大面积引