

知識分子之成為革命的
或革命的或反革命的
主要，乃由其社會地位，
至其行為結合之農民，
他們的革命性，在此一也。
——馬克思

水稻病害防治

化学工业出版社

本书系根据1965年12月农业部和中华全国供销合作总社联合在江苏省镇江市举办的全国农药训练班讲义修改出版的。内容包括：经济、合理、安全使用农药的技术，保管、供应农药的知识。

本书主要介绍了水稻稻瘟病、白叶枯病、细菌性条斑病、纹枯病、恶苗病及水稻几种主要病毒病的病征、发生发展条件及防治方法等方面内容，以供读者参考。

本书可供农业生产战线上的广大社员、知识青年、植物保护工作者、供销合作社经营农药、施药器械的工作人员、农业学校师生及农药生产企业的有关人员参考。

1965年全国农药训练班讲义 水稻病虫害防治

化学工业出版社出版（北京安定门外和平里）

北京市书刊出版业营业许可证出字第120号

中国工业出版社第四印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

开本：787×1092毫米^{1/32} 1966年6月北京第1版

印张：1^{1/8}

1970年6月北京第1版第2次印刷

字数：39,000

印数：48,059—83109

定价：0.20元

书号：15063·1128

水稻病害防治

目 录

目录	1
第一章 稻瘟病	3
一、病征	3
二、病原菌	5
三、病害发生发展的条件	7
四、预测方法	12
五、防治方法	13
附 稻瘟病田间发病情况调查记载试行办法	19
第二章 白叶枯病	21
一、病征	21
二、病原菌	22
三、发病条件	24
四、防治方法	27
附 白叶枯病病情调查记载试行办法	31
第三章 细菌性条斑病	35
一、病征	35
二、侵染发病途径	35
三、发病因素	36

四、防治方法·····	36
第四章 紋枯病 ·····	38
一、病征·····	38
二、病原菌·····	39
三、发病条件·····	40
四、防治方法·····	41
附 水稻紋枯病田間发病情况調查記載試行办法·····	43
第五章 恶菌病 ·····	45
一、病征·····	45
二、病原菌·····	46
三、发病因素·····	48
四、防治方法·····	49
第六章 水稻病毒病 ·····	51
一、条纹叶枯病·····	51
二、黑条矮缩病·····	53
三、黄矮病·····	54

第一章 稻 瘟 病

稻瘟病群众通称稻热病，有些地方又叫捏颈死、刻颈瘟、稻节瘟、游火、着火风、低头瘟、火烧瘟、叩头瘟、鬼刻颈、鬼火烧、对口瘟、黑节病、白穗病、倒头瘟、狼咬脖、半穗死、地火、上丹、翻黄、沙黄等名，大都是根据一时的病状而得名的。

本病的发生为害因年而异。轻则影响极微，重则颗粒无收。由于各地一方面推广的抗病良种的栽培面积不断扩大，另一方面都注意到施肥方法等问题，同时七、八月间气候干燥，不利于发病，病势逐年减轻，一般没有严重情况。但一方面由于原有抗病品种有退化情况，另一方面在矮干品种大量引种，施肥数量激增的新情况下，局部地区稻瘟又行抬头。浙江桐庐的分水区早稻穗稻瘟严重，损失很大。广东、广西、浙江、湖南丘陵山区的早稻，天津、上海、江苏的晚稻也有局部地区严重流行，造成减产的情况。因之这个稻作劲敌仍不能忽视。

一、病 征

从水稻发芽开始至收获时止，病菌都可侵害。由于侵入的时间及部位不相同，它所表现的病征也不一样，因此有苗稻瘟、叶稻瘟、穗稻瘟、节稻瘟等等区别。

1. 苗稻瘟 在种子发芽后不久即发生。有病的苗靠近土面的部分，变成灰黑色，上部变成淡红褐色，卷缩枯死。

2. **叶稻瘟** 发生在叶片上（包括秧苗及成株叶片），开始时，叶上只能看到如针头大小的褐色斑点，这种点子很快就扩大，最后可形成四种不同形状的病斑：

（1）白点或白斑型：斑点白色，圆形或呈不规则圆形，大小约跨2到4个叶脉。这一种病斑，都是在土壤十分干燥或叶子极幼嫩的情况下发生的，病斑上没有孢子；但一遇到气候潮湿时，这种病斑很快地转变成急性病斑，能产生大量孢子传播病害。

（2）褐点型：斑点褐色、很小，一般都不扩大，多数被限制在两个叶脉中间，这种病斑多在抗病性强的品种上及稻株下部老叶上发生，病斑上不产生孢子，没有传病的危险。

（3）急性型病斑：病斑暗绿色，有水影模样，无光泽，一般为椭圆形，但也有不规则的。病斑上能发生很多的孢子。孢子出现后，表面就可以看到一层灰霉。这种病斑发展很快，危险性最大。不过，当天气变得干燥时或喷药防治后，植株的抗病力增强，这一型病斑就会向慢性型转变，危险性也就减少了。

（4）慢性型病斑：这种病斑最常见，是稻瘟的典型病斑，形状象梭子。病斑可分为四个部分：外面叫中毒部，为黄色；里面是坏死部，为褐色；中心为崩坏部，为灰白色；此外还可以看到有明显的褐色线条贯穿病斑中间，这种线条叫坏死线，是稻瘟病斑的一个重要特征。慢性型病斑在天气潮湿的时候，也可以产生孢子，也有传染的危险，所以也应该注意防治。

3. **穗稻瘟** 主要发生在穗颈部分，有时也发生在支梗或穗轴上，病部灰色或灰黑色。发病早而严重时，全穗变白，

同螟虫所为害的白穗很相似，如不仔細观察很难分別。发病迟或病輕时，只是不結实的粒数增多，种子重量減輕，外觀上与一般稻穗无大差別。

4. 谷粒稻瘟 病輕时，稻谷上只是見到少数褐色的点子；病重时，就可見到灰白色或暗灰色的病斑；最严重时，全粒变白，秕化（空壳）。天气潮湿时，这种病斑上会发生一层灰或深灰色的霉，就是大量的病菌孢子。稻瘟病也有仅仅侵害谷粒的护穎部分，病斑初起时黃白色，后来变为灰色或灰黑色。但病輕的时候，这些征状并不明显，对稻种的重量也不影响，盐水选种也淘汰不了，假如用了这种稻种播种就很容易发生苗稻瘟，成为传染病害的中心。

5. 节稻瘟 一般都在离地不远的节或穗頸下第一节处发生，初起时为不規則的褐色小点子，后向四周扩大，节部組織被破坏而下凹，上面长出一层灰黑色的霉。有病的节遇到风吹雨打，很易折断倒伏。

二、病 原 菌

1. 形态 本病系由稻瘟病菌 *Piricularia oryzae* Cavara所侵害而起的一种病害，它属于不完全菌的淡色线菌科，一生中有四种不同的形态：第一种是无色透明分隔的菌絲，功用是吸收养分扩大地盘；第二种是分生孢子柄，这是产生孢子的器官，褐色，分隔3~10个成束状，在病斑部分穿破表皮伸出，頂部着生孢子；第三种是分生孢子，它的功用等于高等植物的种子，孢子无色透明，模样象洋梨或蕈菇，分两隔；第四种是吸胞，它着生在发芽管的頂端，球形或橢圓形，深褐色，它能将发芽的孢子紧紧貼附在水稻上，由吸

胞再产生侵入絲侵到組織中去。

病菌孢子很輕，能在空气中浮游，靠风雨分散传播至水稻的叶、穗、节等部分，得到水分与适宜的温度（20~30℃都可侵入，以24~28℃最好）与足够的湿度（90%以上）即可侵入寄主。最快的只要6小时就可进入稻体内部，4天后在侵入的地方可以看到病斑，病斑上又可产生許多孢子，而后再反复传播出去。

2. 病菌来源 凡經過病菌侵害过的叶、穗、节、稻种等部分，一般在病斑內都有病原菌絲，外面有孢子存在，这些病原菌在干燥情形下，至次年的育秧季节都能存活，传播病害。

經全国各地調查研究的結果，本病越冬传病的主要来源一般以带病稻草为主，其次是稻种，个别地区还有发现谷壳和稻桩传病的。

稻草：病区稻草带菌率一般在5~46%左右。据日本的記載，叶內潛在的菌絲大体經一年，节上的需經3年9个月以后才死亡。我国各地都先后証明病稻草上的病菌可以安全越冬并可传病。江苏苏州农科所的實驗还指出，病稻草因放置条件不同，存续力大小有所不同。放在灰塘（漚肥坑）內的病稻草經14天；散置地表的經3个月；堆肥中的經4个月病菌才全部死亡。而在草堆表层的可以存活到第二年七月底，在下雨之后都可以随时产生孢子，这些孢子就成为秧苗初次感病的来源。

稻种：証明病区的稻种中絕大多数混有携带病菌的谷粒，带病率一般在4%以下，以长江流域以南的稻区稻种带菌率高，有高至50%以上的。带菌的稻种能不能发病？一般

說來，因育秧方式及播種期早晚的不同而很有差別。例如寒冷的北方稻區，播種期溫度一般 10°C 左右。南部的水秧地區，在經常淹水的情況下，即使以病種下種，並不能發病；但在南方尤其是雙季稻區的晚稻，播種期的溫度都在 20°C 以上，而且多採用旱育秧或濕潤秧田育苗，所以關係就大。江蘇省的試驗旱秧中檢查到 13.4% 苗稻瘟。雲南的試驗證明，旱秧田發病重，發病率達到 26%。廣西柳州工作站證明，病種是當地旱秧發病淵源。

谷壳和稻桩：有些地方发现谷壳上病菌能越冬，有些地方还发现稻桩上病菌能越冬，这都有传染发病的可能。在这些地方以及有类似这些情况的地方，要注意这方面问题。

三、病害发生发展的条件

1. 肥料 根据各地调查与试验结果，明确了肥料特别是氮素肥料与稻瘟的发生关系最大。氮肥施得过多发病加重。农科院江苏分院和苏州专区农科所，曾以每亩 12、16、20、24 斤氮素来测定晚粳稻“853”、老来青等，其发病指数依次为 4.67、4.71~7.72、8.76~9.11、18.27。试验又指出，氮量的增多虽然是引起病害加重的一个原因，但是它的发生主要还是与施肥方法有密切关系。在同样的施肥量下，施肥时期不同，可以影响发病的轻重。还有施肥与发病的关系方面又受到品种的影响，抗病品种“853”与感病品种“蘆花白”同在每亩施氮素 12、16、20 斤的等级用量下“853”的发病指数在 1~1.8，而“蘆花白”则在 11.3~21.8。又在不同施肥方法下，“853”的发病指数，也始终在 1~1.8；而蘆花白则因施用方法不同，其发病指数有明显的变动，重施分蘖

肥的发病指数为6，重施穗肥的发病指数上升为12，用粒肥的则高达25.0。另外，肥料的性质不同，对稻瘟病的发生亦有重大影响。华南农学院和华南农科所曾试用塘泥、垃圾、猪粪等作基肥，硫酸铵作追肥，与完全施用硫酸铵的不同处理，在每亩9斤氮及14斤氮两种施肥的情况下，试验结果单纯施用硫酸铵比施用塘泥、垃圾、猪粪等农家肥料发病重，产量减低，而增施农家肥料后，病势增加不显著，且有增产效果。

因此，可以根据水稻品种和不同肥料种类的特性，运用施肥技术，以达到增产并控制稻瘟病的目的。

表 1 农家肥料与硫酸铵对于稻瘟发病影响

每亩施氮 量 (斤)	叶 瘟		节 瘟	
	塘泥、垃圾、猪粪	硫 酸 铵	塘泥、垃圾、猪粪	硫 酸 铵
9	1.52~2.25	8.58	0.39~0.93	1.40
14	1.95~3.67	23.30	0.53~0.68	17.80

每亩施氮 量 (斤)	穗 瘟		每亩产量 (斤)	
	塘泥、垃圾、猪粪	硫 酸 铵	塘泥、垃圾、猪粪	硫 酸 铵
9	1.59~2.82	7.92	444.8~491.8	436.6
14	3.36~3.95	38.00	460.7~505.5	386.6

注：叶、穗、节稻瘟都以发病指数表示。

2. 水 丘陵山区用泉水灌溉的地方，发病都较严重，如湖南湘西一带冷浸田，穗颈瘟常常高达90%，影响产量很大。这是因为泉水的水温低，灌溉后土温往往较正常的低

10℃左右。这样水稻根部的发育差,对养分吸收能力亦薄弱,生长缓慢,组织柔软,砂质化细胞数目减少,体内可溶性氮增多,发芽及侵入抵抗性减弱,这样就很容易引起病菌侵入。

还有灌溉水不足,引起后期干旱,特别是孕穗、抽穗期干旱,亦易于发病。据江苏省调查穗颈稻瘟发病率达41.91~91.73%,而未缺水的发病率仅13.1~21.8%。这是因为干旱,一方面打乱了水稻的正常生育;另一方面促进土壤中有有机物分解,灌水后肥料供给量一时增多,造成后期水稻的长势过旺,形成恋青。但水分过多之后,则根部的氧气不足,生育变劣,对养分吸收能力降低,亦会诱发病害。

另外工矿区污水灌溉时,稻株常常徒长,增加发病。

浅水灌溉结合排水干田的发病轻,辽宁、天津、江苏等省市调查试验结果,一般减轻18~72%。

3. 土壤 有机质丰富的土壤如东北黑龙江垦区的草炭土、太湖稻区的草渣土在夏季高温的情况下,有机物分解快,水稻可利用、吸收的氮素多,这样水稻容易因吸收了大量的氮肥而徒长。

又如宁夏回族自治区宁朔的黄粘土地带,地下水位高,土质粘重,排水不良,有机质在嫌气状态下分解,往往会产生有毒物质,使根部中毒,降低了寄主的抵抗力,因之也容易感病。

砂性重的土壤有时发病亦很重,原因是砂土保肥力差,容易造成一时肥分过于集中,水稻吸收后组织柔软,体内氨态氮与可溶性氮多,病菌侵入容易。至于壤土一般发病都较轻。

耕土深度与发病也有一定的关系，根据江苏无锡调查结果，耕深5~7寸的，穗稻瘟发病率16.6%左右，而浅耕2~3寸的，则虽种植同一品种，相同的耕作水平，但穗稻瘟可高达77.3%。其它如天津、宁波各地调查的材料亦相一致。耕土深对于肥料的容受力大，因此不容易发生一时因吸肥过多，一时又感不足，而造成稻株生育失常，抵抗力减弱的危险。

4. 品种 各地调查与观察中，都证明品种间发病有很大的差别，因此选栽抗病的品种，发病程度上就可减轻，甚至基本解决问题。浙江于东阳、镇海推广南特号、中农34号、有芒早粳，以及吉林省在舒兰县推广青森5号和北海1号，都获得了很好的效果。

品种的抗病性，除了品种间有明显的差别以外，即使同一品种在不同的生育期中，亦表现了不同的抗病性。农科院江苏分院、苏州农科所的试验结果如下：

① 早、中秈与早粳以幼芽期、孕穗期最易感病，抽穗期次之；中、晚粳稻以成秧（四叶期）、孕穗期、抽穗期易感病，而以分蘖最高期（圆秆期）发病最低。

② 同一生育期中则又因老嫩不同而异，其抗病性：分蘖期以分蘖和新叶增长速度最快时，感染病害的程度也最严重。至于以一个叶片而论，则以出叶的当天感病易，5天以后抗病性迅速增加，13天以后更强，除个别情况外，殆不发病；穗期以始穗时抗病性最弱，出穗后一周抗性渐增，以后随日数的加多发病递减。

所以选择抗病品种时，对于生育期抗病性的问题就需注意，这样对于防治病害就能发挥更大的作用。

5. 气候的影响 稻瘟病菌孢子的产生、萌发与侵入,需要一定温湿度条件,一般温度 $20\sim 30^{\circ}\text{C}$,特别是 $24\sim 28^{\circ}\text{C}$,湿度在92%以上时,对于病菌最适合,尤以结合天阴日照不足时最适于病菌的发生发展,反之病菌的发生发展就会受到抑制。

水稻的生育亦与气候条件有密切关系,阴雨连绵、日照不足时,稻株的同化作用进行得缓慢,呼吸量减少,植株组织柔软,这样也就减低了抗病性。因之气候变化是病害发生流行的基本因素。主要的气候因子有:

温度:据各地的观察,稻瘟一般在 20°C 以上开始发生,而盛发期南方则在 $23\sim 28^{\circ}\text{C}$,中部(长江流域)一般在 $24\sim 28^{\circ}\text{C}$,北方(辽宁为代表)为 $22\sim 25^{\circ}\text{C}$ 之间。每当南方(两广)超过 30°C ;长江下流旬平均温度超过 28°C ;北方(华北、东北)至 25°C 以上时,则发病受到抑制,病势即行降低。

低温对于发病亦有一定的影响。当抽穗期遇到 20°C 以下低温,低温保持一周左右,水稻生育失常,发病也重。

湿度:一般平均湿度在85%以上时,本病病势才行发展,90%以上甚至饱和时更有利于大发生。湿度的大小与阴雨有密切关系,雨日多而又持续不断,或山区多雾气,清晨有浓露,这样湿度必高,是发病流行的有利条件。

温度、湿度对于发病的关系亦是互相有联系的,并且也是综合的。温度不能满足时,纵然阴雨多湿亦不发病,相反的如温度已适合发病,但湿度低日照充足,水稻生长良好,病菌活动不利亦不能发病,即使已经发病,病势亦会受到一定的限制。

此外，如播种量过多，移栽期过晚，树木蔭蔽等等，也会加重发病。

四、预测方法

稻瘟病到目前为止，尚缺少比较系统的测报方法，兹据各地总结的经验，有下列几点可试用：

1. 根据气候情况预测流行

(1) 华南地区：包括两广及福建、贵州的南部是双季稻为主的稻作带，水稻生长期间的气温，一般都在病菌侵害的极限温度范围以内，因此本病的发生主要受湿度的影响，3月下旬～4月下旬，当早稻的成秧和分蘖期中，普遍降雨；5月底～6月上旬的抽穗期，雨量多，就能造成苗瘟、叶瘟与穗颈瘟的大流行。晚稻则与穗期（10月上旬～11月上旬）的雾量大小有关，雾量大，病害重。

(2) 西南高原区：包括云南及贵州的西部，系西南高原稻作带的主要部分；云南省内绝大多数地区属于赤道季候风气候，分旱季（十一月到第二年四月）和雨季（5月～10月），一般进入雨季以后才见发病。如六月底七月初多雨则叶稻瘟发生比较严重。又如七月下旬孕穗期前后，如遇到20℃以下的低温袭击，穗稻瘟往往严重。

(3) 长江中、下流域稻区：包括江苏、浙江、上海、湖南、湖北以及福建的北部是单、双季稻稻作带，一般年份在6～7月中旬的一段期间雨日多，阴天多，这样早稻的穗稻瘟，中、晚稻的苗、叶稻瘟都可能严重。又在8月下旬到9月间，中南部地区如受规律性的寒流影响及长江下游遭到台风大雨侵袭，晚稻穗稻瘟往往盛发。

(4) 北部稻区：包括华北、东北、西北一季稻区，当7~8月間，水稻的分蘖期如逢到連綿陰雨，就有可能引起叶稻瘟的发生；8月以后水稻抽穗，如逢秋雨而温度又在20℃以下长达一周則穗頸稻瘟可能大发生。

因此根据这一規律，参照当地当年的长期气候预报，以及品种布局就有可能对当地稻瘟发生流行情况作出一个初步的估計。

2. 按照当时水稻生长情况与发病情况预测病害的发展

(1) 由发病中心预测大田发病：当气温进入20℃以后，进行田間检查。检查对象，首先是村旁、屋角、树蔭底下，堆肥跡地等稻苗生长过分繁茂嫩綠的地方。如发现病株而天气又预报将有陰雨时，那末7~9天之后，大田即将普遍发病，10~14天之后病势将会盛发。

(2) 从病斑型预测叶稻瘟：凡在分蘖期中看到叶上急性型病斑陆续发生，即知道水稻本身抗病力差，气候有利于发病，病害不久就要蔓延，特别是急性型病斑的数目，几乎是逐日成倍增加时，病害在3~5天内即要大发生，应立即防治。

(3) 从孕穗期叶稻瘟的多少预测穗稻瘟：在孕穗期叶稻瘟的百分率在5%左右时，就表示这块田的穗稻瘟将可能严重发生，必須防治。

五、防治方法

以选用抗病品种，改进农业栽培技术，增强抗病力为主，重点药剂保护为輔，并結合做好消灭菌源的工作。

1. 选栽抗病高产的品种 到现在为止，尚未发现一个免

疫的品种，但品种的抗病力有极显著的差异，各地区已有的抗病品种有：东北地区的青森5号、元子2号、合江十号、合江一号、农垦19号、农垦20号、松辽4号；长江流域有南特号、南京1号、“853”；南方稻区有塘浦矮、澄秋矮、台湾早、三冬早；西南有元子2号、川大粳、乱脚龙、“54-88”等。由于近年来品种改变很快，鉴定工作未能及时跟上，有些原来的抗病品种在生产上又不适用，所以各地应根据条件进行选拔工作，选出适于当地栽培的丰产性良好、抗病力稳定的新品种。并要注意按照品种特性进行肥水管理，进一步发挥品种的抗病力。

2. 改进栽培技术 改进栽培技术是防治稻瘟获得高产的根本办法。

(1) 合理施肥：既要避免施氮肥过多、过迟，引起稻瘟病流行，又要防止水稻生长后期养分供应不足，影响产量。施肥方法应根据品种特性、病害发生的时期、土壤质地，做到适量、适时，并力求施得均匀，提倡多施各种混合有机肥料作基肥，适时施用速效性肥料作追肥。在这方面各地群众都有较好的经验，如东北崔竹松劳模的“二青二黄”，广东洪群英的早稻“二黑一黄”、晚稻“三黑二黄”，江苏陈永康劳模的晚稻“三黑三黄”等。以陈永康的“三黑三黄”的经验为例：在水足肥足条件下，在分蘖初期轻施发棵肥，出现“一黑”；到分蘖末期肥料落劲结合轻干田，显出第一次“黄”；拔节期前重施长粗肥，使叶色再度转浓即第二次“黑”；幼穗开始分化，结合重烤田叶色褪淡，第二次“黄”；复水后施长穗肥，叶色又应转深即“三黑”；到出穗3~5天再度褪黄即“三黄”。这样恰把水稻抗病力较弱的分蘖末(这时叶数多)、

抽穗等几个危险期碰上落“黄”，在这个“黄”时期中，水稻体内碳水化合物等抗病物质增多，病菌不容易侵犯，这样不仅减轻叶稻瘟，而且穗稻瘟也可减少30~100%。

(2) 合理灌溉：山区泉水灌溉的地方，应筑塘坝，修水库或迂迴水道，提高水温后再灌溉；平原灌溉方便的地方要执行浅水勤灌；低洼地要做好整修渠道排水干田；漏水性地区要注意保水防止孕穗、抽穗期缺水干旱，以免影响生育，诱发稻瘟；污水灌溉区要改换进水口，并采取清水污水混合灌溉。

3. 消灭病原、减轻病害

(1) 处理稻草：发病稻草是病害的主要来源，所以病重田的稻草要分别堆放，尽先烧掉，其余的必须在播种前做好处理工作。目前可行的处理办法有制作堆肥（堆肥堆内温度52~56℃经10天）、混和河泥（经14天）、垫猪圈（经27天）、加工造纸以及作燃料等。还要注意在育秧开始以后，在将要降雨之前和雨后不要翻动草堆，以免增加生稻草遭雨水淋湿，促使产生孢子和飞散传病。有稻草还田习惯的地方，要将稻草踏入土中，这样病菌就可死亡不再传病。

(2) 稻种消毒：种子上的病菌是南方稻区苗瘟来源之一，凡种子带病率高，苗瘟常常发生地区或育早秧，半早秧时都应进行消毒。北方育水秧地区，如目的仅仅为防治稻瘟病，一般可以不处理。由外地引进的稻种，一律均须经过消毒才能播种。

种子消毒可用西力生、赛力散、富民隆浸种。这三种药剂的使用浓度基本相同，中稻、早稻用0.05~0.1%浓度（即每两药剂加100~200斤水）浸种48~72小时；晚稻、双季晚