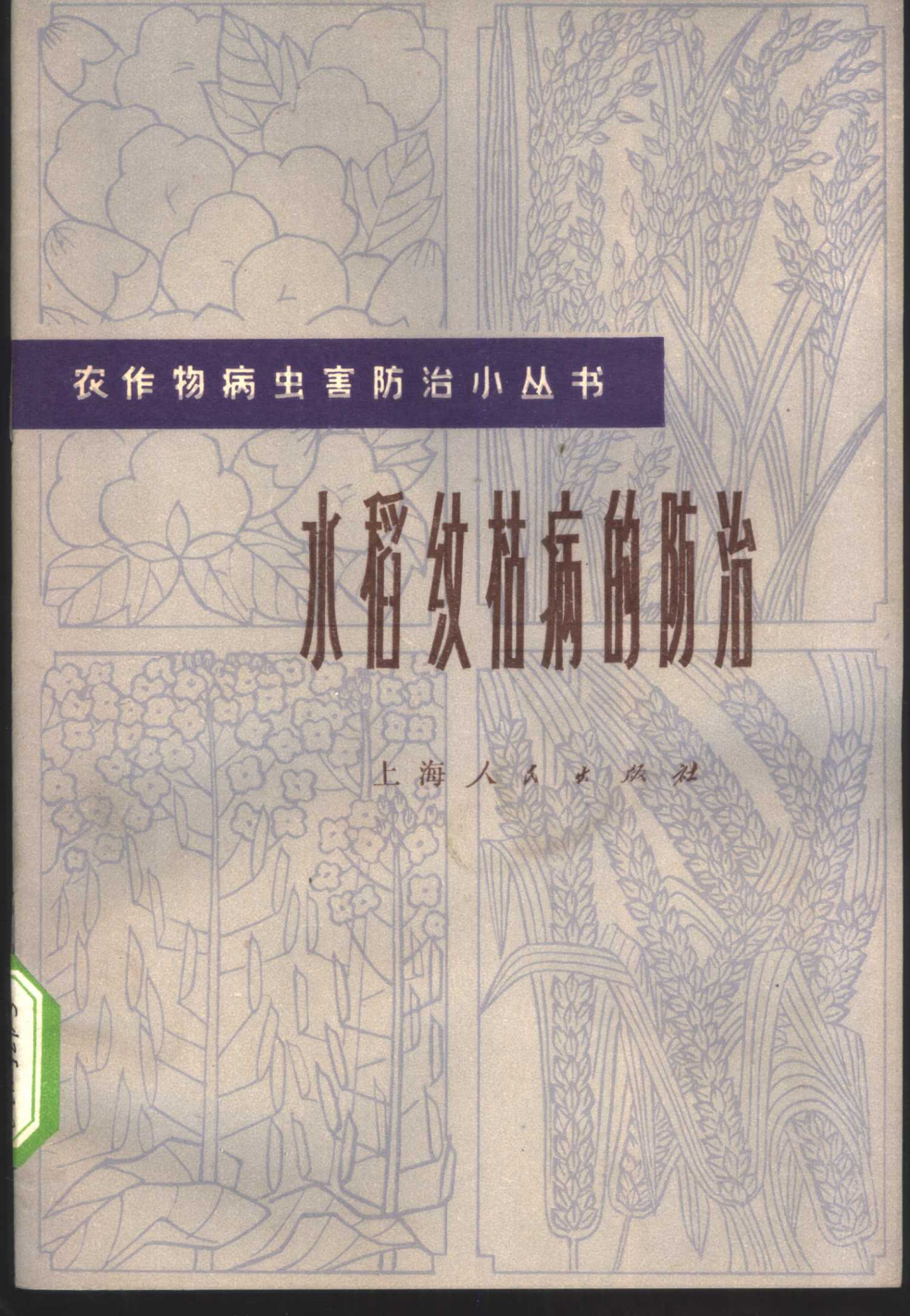




农作物病虫害防治小丛书

水稻纹枯病的防治

上海人民出版社

农作物病虫害防治小丛书

水稻纹枯病的防治

上海市金山县农业局
金山县亭新人民公社 编

上海人民出版社

农作物病虫害防治小丛书

水稻纹枯病的防治

上海市金山县农业局
金山县亭新人民公社 编

上海人民出版社出版

(上海绍兴路5号)

新华书店上海发行所发行 上海市印刷六厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 1 字数 18,000

1976年5月第1版 1976年5月第1次印刷

统一书号: 16171·192 定价: 0.08元

毛主席语录

列宁为什么说对资产阶级专政，这个问题要搞清楚。这个问题不搞清楚，就会变修正主义。要使全国知道。

备战、备荒、为人民。

农业学大寨

同病虫害作斗争

目 录

前 言

一、纹枯病的危害	1
二、纹枯病的症状	2
三、病原菌和侵染过程	4
四、发病轻重的原因	7
1. 农业技术	7
2. 气候	9
3. 水稻类型	10
4. 品种	13
五、纹枯病的预测预报	15
1. 当年发病趋势的估计	15
2. 发病始期的调查	15
3. 大田病情消长的调查	15
4. 调查记载标准	16
5. 病情计算方法	18
六、纹枯病的防治	19
1. 消灭菌源	19
2. 管好水浆	20
3. 合理施肥	21
4. 合理密植	22
5. 药剂防治	22

前 言

水稻纹枯病,在全国各主要的产稻区都有发生,而以南方稻区发生较普遍。各种类型的水稻都易受害,就江苏、浙江、上海三省市而言,又以早稻发病较晚稻为重,早稻中又以早熟品种受害较大。近年来,由于水稻改制,密度增加,加上矮秆多穗型品种的全面推广和施肥水平的提高;部分地区由于管理水平一时跟不上,因而水稻生长茂密,影响了田间湿度和光照,水稻纹枯病的危害愈来愈重,已从原来次要的地位,逐渐上升为影响水稻高产的重要病害。为了控制它的发生、发展,适应已经改变的耕作制度,必须因地制宜地贯彻农业“八字宪法”,实行科学种田,在讲究栽培管理,防止发病的同时,还要做好病情、苗情的预测工作,及时进行必要的药剂防治,确保水稻的高产稳产。

一、纹枯病的危害

水稻纹枯病俗名叫“花足秆”、“梅鹿秆”、“剥壳死”、“烂脚瘟”、“眉目斑”等。它对水稻生理有一系列的危害,主要是破坏稻株的组织 and 秆、叶的光合作用,削弱根部吸收能力,减少营养物质的积累,影响水稻的结实。因此,病稻不实粒显著增加,千粒重普遍降低,产量受到严重影响。根据上海复旦大学生物系的测定:单季晚稻的千粒重,病穗比健穗降低 0.75~6.32 克,瘪谷率病穗比健穗增加 12.66~27.26%;早稻的千粒重,病穗比健穗降低 0.4~1.5 克,瘪谷率病穗比健穗增加 16.64~26.84%。

病势愈发展到稻株上部时,其影响愈为严重。据测定:病斑只限于稻株基部叶鞘的,没有多大损失;病斑不超过第三叶鞘的(从顶叶数起,下同),减产7%;病斑到第二叶鞘的,减产14%;到顶叶叶鞘的,减产24%;如果连顶叶叶片也发病的,减产40~60%。实际上发病田块的减产率一般为一成至三成,有些稻田纹枯病严重发生,因茎、叶烂坏引起倒伏,则损失更大,减产可达五成以上。

纹枯病对水稻产量的影响,不仅和发病程度有关,而且与发病迟早也有关。一般来说,发病愈早,损失愈大。孕穗期发病比抽穗期发病的,损失要增加20~40%。贫下中农说:“纹枯病重的田是超千斤的长相,五、六百斤的产量。”可见纹枯病已成为夺取水稻继续高产稳产的重要障碍。正是“产量要大跳,纹枯病一定要治好。”

二、纹枯病的症状

水稻纹枯病,从苗期到穗期都会发生,尤以分蘖期到抽穗灌浆初期发病最重。它主要危害叶鞘,其次为叶片,严重时可深入茎秆内部引起贴地倒伏。当病害蔓延至穗颈时,往往造成瘪谷或白穗,甚至引起植株枯死。

病菌多数是先侵入稻株靠近水面的叶鞘,引起发病。初起时,在病菌侵入的地方,出现象开水烫过一样的暗绿色边缘不清楚的小斑。在发病条件适宜的情况下,病斑迅速增多,并逐渐扩大到几厘米长,互相愈合成一大块云纹状病斑。病斑中部褪成淡灰色或淡褐色,病斑外圈保持暗绿色或暗褐色,稍带湿润状。重病鞘上的叶片常发黄或枯死。在感病部位会长出白色至淡黄色的菌丝,可长达几厘米,发病严重时菌丝互相缠绕使稻株病叶互相纠结,连人行走都感困难。有时在新病

斑上还能看到一层白色粉状的子实层。以上是纹枯病急性发展期的典型症状。

在不利于发病的情况下,病斑干缢,中间变为灰白色的坏死斑。病斑外围有一圈深褐色的曲线,和稻组织健全部分绝然分开。菌丝干瘪萎缩,或结集成菌核。这是纹枯病慢性稳定期的典型症状。

叶片上的病斑形状不定,色泽和叶鞘上的相似。

当纹枯病蔓延到上部稻穗时,没有抽穗的稻株就再也抽不出穗,死在胎里,或者露出剑叶不多就发黄、变白,而后使整株稻禾枯死。已开始抽穗的穗颈被害后,呈现污绿色,轻者影响灌浆,重者形成白穗(图1)。

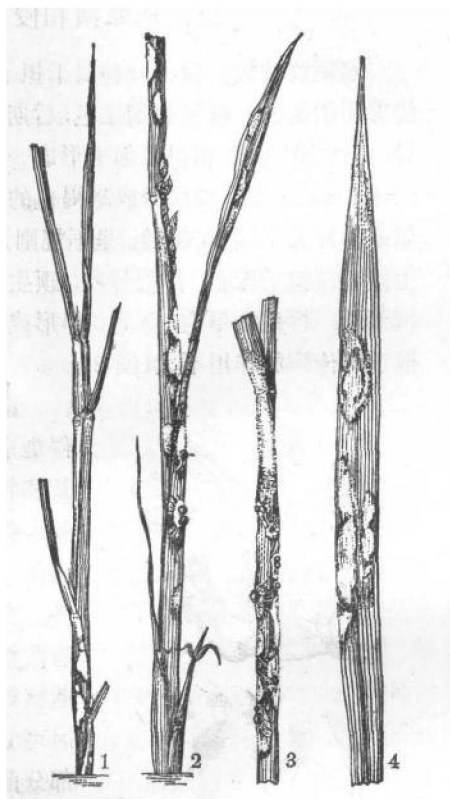


图1 水稻纹枯病的症状

1. 初期病株;
2. 后期病株;
3. 病株表面附生菌核及粉状子实层;
4. 病叶

三、病原菌和侵染过程

水稻纹枯病，是由一种属于担子菌纲层蕈科的纹枯病菌侵害而引起的。菌丝初期无色，后期变成淡褐色；菌丝老熟以后，分枝加多便互相纠集起来形成一团，初起时很象白色的小绒球，质地松软，以后变成暗褐色的小硬粒，即为菌核。菌核似萝卜籽大小，表面粗糙，呈不规则形，稍扁平。在子实期产生担子。担子无色，倒棍棒状，顶生4个小梗，其上各生一个担孢子。担孢子单孢，无色，卵形或椭圆形，基部稍尖。这种孢子对传病的作用不大(图2)。

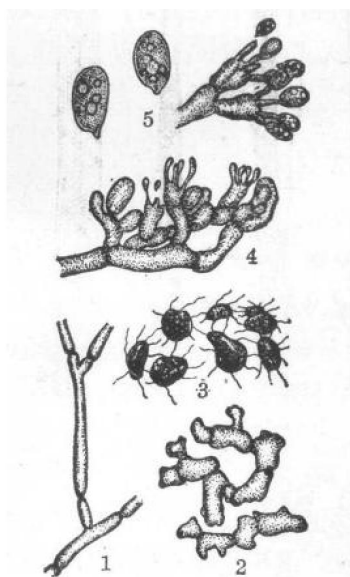


图2 稻纹枯病菌

1. 幼菌丝； 2. 老菌丝； 3. 菌核；
4. 担子； 5. 担孢子

菌核是水稻纹枯病的主要侵染来源。大量菌核在水稻生长和收割的过程中陆续掉落田间，部分则残留在稻桩的叶鞘内侧。这些菌核就在土壤中越冬。在一般发病情况下，每亩有菌核10万粒左右，重病田的菌核数量有60~70万粒，最多时可达200~300万粒。绝大部分菌核在耕翻时被埋入土中，但由于它的生活力很强，可经冬不死。据测定，从当年收割水稻开始，到来年早稻插秧时，土表菌核仍有86.66%存活率，即使埋于土下3~5寸处的菌核，存活率也在64~77.5%。据湖南省农科院试验，

在室内浸水的条件下,经过 32 个月的时间,仍有 50% 的菌核可存活。

这些遗留菌核,到来年春耕灌水的时候,它们又大都混杂于浮在水面的浪渣里,通过插秧、耘稻、除草等操作活动,随水漂浮并附着于稻株靠近水面的叶鞘上。当气温达到 15°C 以上时,菌核便可发芽,产生菌丝,蔓延在叶鞘表面。菌丝从叶鞘合缝处进入叶鞘内侧,在叶鞘内侧的气孔上形成菌丝团(叫附着器),再由此长出特别纤细的菌丝(叫侵入丝),通过气孔侵入稻的组织内。菌丝在生长旺盛时,也可直接刺穿叶鞘表皮侵入稻组织中寄生危害。沉入水下的菌核,也能萌发菌丝伸出水面侵害稻株。病稻草中的越冬菌丝体也是次年的初次感染来源,但作用较为次要。菌丝侵入稻组织后,经过几天便可在叶鞘、叶片上出现病斑。

病菌侵入后,在植株组织内不断扩展,并向外长出气生菌丝。气生菌丝在病组织附近继续蔓延扩展,同时,通过接触攀缘,向左右稻株进行再次感染。水稻生长期间落入田中的菌核随水漂浮,也有再次感染的作用(图 3)。

据上海市农科院于 1973 年 6 月中旬,对分蘖盛末期的“矮南早一号”接种纹枯病菌核后观察:由菌核到病斑出现,需经 8 天时间;从菌核抽出菌丝,到又形成菌核,约需 20 天左右。

纹枯病菌的菌丝生长最适宜的温度是 30°C 左右,在 10°C 以下, 38°C 以上就停止生长, 53°C 经 5 分钟即死亡。病菌侵害寄主的温度范围一般在 $23\sim 35^{\circ}\text{C}$ 之间,最适温度为 $28\sim 32^{\circ}\text{C}$ 。在最适宜的温度下,如相对湿度达 95% 以上,则菌丝经 $18\sim 24$ 小时即可完成侵入过程。菌核一般在 $12\sim 15^{\circ}\text{C}$ 时开始形成,在 $30\sim 32^{\circ}\text{C}$ 之间形成速度最快,超过 40°C 就不再

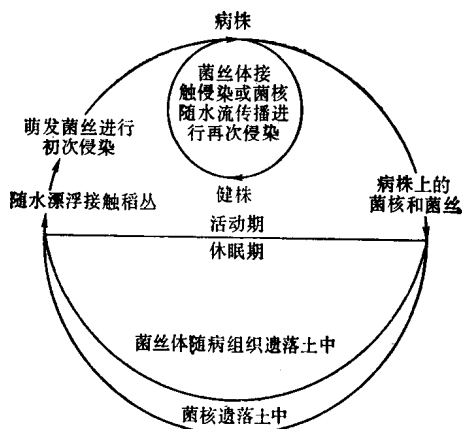


图 3 水稻纹枯病侵染循环图解

形成。菌核在 $16\sim 30^{\circ}\text{C}$ 之间都可萌发,而以 $28\sim 30^{\circ}\text{C}$ 为最适合,萌发时对水分的要求较高,一般需要 95% 以上的相对湿度。菌核在 55°C 下,经 8 分钟即可死亡。许多实验证明,日光能抑制菌丝的生长,但会促进菌核的形成。

纹枯病的病情发展大致可以分为两个阶段:第一个阶段是以初次侵染为主的横向发展阶段。在这个阶段中,田间病株率不断增加,由零星发病到蔓延成片。但由于这个时期稻株的发病部位较低,常限于基部的 1~2 个叶鞘,而且病斑较小,对产量的影响不大。第二个阶段是以再次侵染为主的纵向发展阶段。在这个阶段中,病斑由植株下部逐渐向上部蔓延,直至顶叶和穗颈。这时病情起了质的变化,对产量的影响日益加重。当然,质变是在量变的基础上产生的,只有在病株增多和病源积累的基础上,严重度才会上升。但往往在严重度上升时,病株率仍在继续增加。

四、发病轻重的原因

农业技术、气候、水稻类型以及品种等因子都影响着纹枯病的发生和发展,其中尤以农业技术影响最大。

1. 农业技术

农业技术方面,以灌溉、施肥、密度等方面对纹枯病发病轻重的关系最为密切。

(1) 灌 溉:

灌溉水不仅是一个直接影响田间湿度高低的重要因子,而且它还关系到水稻分蘖多少,因而也间接地改变着田间的小气候。

据观察,同一块田晴天烤田上水后穴间湿度比烤田前要高出10%。烤田期间株间相对湿度的变化在80~90%,而不烤田的变动范围在92~96%之间。上海市金山县八二大队等许多高产单位的经验证明,根据水稻生长发育特点,处理好水和肥、气的关系,合理灌排,适当烤田,可以有效地抑制和减轻纹枯病的发生,绝大部分稻田的病情指数可控制在10以下。而一些深水漫灌、田脚过烂,或是干田晒白等水浆管理差的单位和地方,纹枯病的发病就重,大部分田的病情指数在10以上,有的甚至超过30。实践证明,适当烤田能有效抑制纹枯病的发展,见表1。

下表情况说明:水浆管理能左右水稻纹枯病的发生,干干湿湿,适时烤田,就能降低田间湿度,控制病害发展。一般烤田烤得好的病情指数要比烤得差的减轻一半以上。

烤田还可以增加土壤的通气条件,改善土壤的结构,促进稻株根部的呼吸,增强根系的吸收作用,使根须旺发,稻株组织健壮,茎硬叶挺,增强抗病能力,减轻发病。

表 1 早稻不同烤田情况与纹枯病发展的关系*

地 点	烤田时间	封行期	发病始盛期	发病高峰	6/13 病情			7/12、13 病情		
					病穴率	病株率	病情指数	病穴率	病株率	病情指数
平 望 新联 6 队	5/26-6/2 6/8-17	5/31	6/15	7/1	2	0.87	0.17	19	9.8	3.1
湖 滨 石里 1 队	6/8-17	6/10	6/12	6/25	15	2.47	0.49	76	52.2	24.1

* 本表系江苏省吴江县农水局调查数据。

(2) 施 肥:

纹枯病的发生情况和稻田施肥的多少、施用的迟早以及肥料的种类等的关系很大,其中氮肥施用情况如何,往往左右着病害发生和发展。若在水稻生长前期过于集中使用氮肥,会引起秧苗猛发,提早封行;或是后期偏施氮肥,则出现贪青徒长,致使田间郁闭,均能严重诱发纹枯病。据浙江省农科院的调查,不论双季早稻或双季晚稻,都应掌握重施基肥,轻施、早施追肥的原则。一般基肥占总肥量 85%,追肥占 15%的都是发病轻、产量高。江苏省吴县介绍,追肥在活棵后 5 天内早施的,不仅纹枯病发病轻,而且病情指数只有 4.45;而追肥迟至活棵后 14 天才施的,发病就重,病情指数高达 16.61。上海市奉贤县江海公社调查,二熟制双季早稻在总肥量每亩折猪肥 70 担的情况下,追肥在分蘖初期结束的病株率为 15%,病情指数 4.5,产量损失很小;追肥拖至水稻分蘖末期结束的,病株率达 50.7%,病情指数 16,减产率为 17%;而追肥在拔节期才结束的,病株率高达 64.4%,病情指数为 28.25,减产率

可达 27.6%。

如果氮肥施用过多，就会过量地增加植株细胞组织的氮素，以致茎叶柔嫩，引起倒伏，损失更大。

适量增施磷、钾肥，能够增强稻株叶鞘和茎、秆的硬度，提高抗病能力，可以减轻发病。据江苏省吴江县的调查，增施钾肥和磷肥的，病株率分别比对照低 19.2% 和 18.3%；而增施氮素肥料的，病株率比对照要增加 13.1%。

(3) 密 度：

水稻由于移栽密度的增加，引起了田间小气候的变化，所以在一般情况下，移栽密度和病情的发展成正相关。密植程度高的稻田，一般株间光照程度差，湿度高，适宜于纹枯病病菌的生长和侵染，因而发病较重。据几个科研单位观察的综合资料，每亩移栽 9 万穴的光照强度要比每亩移栽 5 万穴的低三分之一，湿度则要高出 3%，而温度要低 1℃ 左右。据江苏省吴县的试验，在行株距 5×1.5 寸的条件下，每穴插 1 株的，病株率为 0%；每穴插 3 株的，病株率为 0.72%；每穴插 5 株的，病株率为 6%；每穴插 6 株的，病株率为 17.5%；每穴插 9 株的，病株率为 34.5%。

根据品种特性和土质等条件，在一定范围内适当提高密植程度，并加强对纹枯病的防治，仍能发挥密植的增产作用。

2. 气 候

温度、湿度等气候条件与纹枯病的发生、发展关系也非常密切。温度是决定每年病害在双季早稻上的初发期和在双季晚稻上终止期迟早的主要因素。但当温度到了一定的范围以后，即在 20℃ 以上时，则湿度对病情发展起着主导作用。当温度上升到 15℃ 以上时，上年遗留下来的菌核开始萌发抽出菌丝。在温度达 22~23℃，相对湿度达 90% 以上时，只要几

天时间，即可在水稻下部叶鞘上出现暗绿色的椭圆形病斑。当温度达到 $28\sim 31^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度在 97% 到饱和湿度时，则纹枯病可以猛发。如果温度在 12°C 左右，相对湿度在 83~86%；或者温度在 23°C 左右，相对湿度在 50% 的情况下，都不适宜纹枯病菌的生长。一般来说，温度愈高，愈适于纹枯病的发生。病菌入侵稻株的临界湿度，也受到温度的影响。在靠近 $30\sim 32^{\circ}\text{C}$ 的适温时，只要有较低的湿度（相对湿度在 96% 以上），病菌也能入侵危害。在离适温较远时，则须有接近饱和状态的相对湿度，病菌才能侵入危害稻株。因此，夏秋连续高温时间较长的年份，一般纹枯病的发生比较严重；而较低的温度则对病害有明显的抑制作用，秋季当平均气温下降到 20°C 以下时，纹枯病就不会再有大的发展。

从江苏省太湖稻区看，7 月上旬至 9 月中旬是全年温度最高的时期，如果遇上连续雨湿条件，纹枯病则极易流行。

田间小气候对病情发展的影响更大。若水稻茎叶徒长，田间郁闭、湿度上升，纹枯病就会严重发生；反之茎硬叶挺，稻脚清爽，湿度不高，纹枯病就较轻。因为，田间相对湿度在 90% 以下时，菌丝容易干瘪或停止生长；相对湿度在 97% 时，菌丝就开始生长；当相对湿度达 98~100% 时，病菌就能迅速地生长和蔓延。据测定，上午 7 时前或下午 9 时后，相对湿度在 93~96.5% 的田块发病严重，然而相对湿度在 83~86.5% 的田块发病都较轻。

3. 水稻类型

就浙江、江苏、上海三省市而言，纹枯病一般以早稻发病最重，单季晚稻次之，后季稻较轻。但水稻类型和纹枯病发病轻重的关系，主要受栽培期间气候条件的影响。这个地区双季早稻的整个生育期中，气温始终是由低到高的，早稻在分蘖

前期一般不发病,到6月中旬以后,气温达 23°C 左右时,各类茬口的早稻先后进入分蘖后期,相继开始发病(早栽生长发育早的早发病,迟栽生长发育迟的迟发病)。以后随着气温升高和早稻节间伸长及叶位升高,病情逐渐增长。一般自零星见病到发病盛期,二熟制早稻约需 5~7 天;早三熟和晚三熟早稻约需 5 天。水稻在孕穗到抽穗阶段,茎叶组织柔嫩,如此时气温又常在 25°C 以上,适于纹枯病菌的侵染蔓延,病情激增,很快就进入发病高峰。据上海市农科院对早稻纹枯病的消长观察,发现自孕穗期开始发病的早稻,如条件适宜,只须 10 天时间(至抽穗期)穴发病率即可达 100%(见表 2)。

表 2 早稻生育期及温、湿度对发病的关系*

生育期	调查日期	病穴率 (%)	病株率 (%)	病情指数	菌核形成 (%)	大气温度 ($^{\circ}\text{C}$)	大气湿度 (%)	降雨量 (毫米)
分蘖末期	6/20	—	—	—	—	21.7	91	0.7
孕穗期	6/22	20	6.5	1.9	—	23.52	83	0.5
孕穗期	6/24	26.6	12	3.6	—	24.0	87	
孕穗期	6/26	26.6	20	7.1	—	25.4	87	0.7
孕穗期	6/28	48.3	27.4	8.7	—	25.5	93	31.9
抽穗期	6/30	60	38	13.8	—	25.7	82	
抽穗灌浆期	7/2	66.6	52	18	—	27.3	81	
抽穗灌浆期	7/4	73.2	59.4	29	15	26.4	84	
抽穗灌浆期	7/6	90	75.4	38	30	26.8	83	0.2
灌浆期	7/8	100	91.8	56.8	48	28.1	82	
灌浆期	7/10	100	96.6	70.2	73	28.3	85	

* 本表系上海市农科院观察资料,品种为“矮南早一号”。

如上表所示,在水稻孕穗初期病害还轻,病株率为6.5%,病情指数为1.9;抽穗到灌浆期病情就迅速发展,病情指数上升到56.8,几天以后即可蔓延到剑叶,最后造成全株发病。由于早稻的发病高峰在孕穗到抽穗阶段,发病部位又比较高,因此对产量的影响最大。

在双季晚稻的整个大田生长期中,气温的趋势是从高温逐渐过渡到低温,因而纹枯病除少数在秧田发病以外,一般早茬的双季晚稻在分蘖末期开始发病,中茬的双季晚稻在拔节期开始发病。发病程度,在三种类型中,又以早茬发得较旺的双季晚稻为重,中茬的次之,晚茬的最轻。由于双季晚稻分蘖末期后的气温逐渐下降,所以发病时间较短,病情上升缓慢,且发病部位一般只在剑叶下第三叶或叶鞘。因此危害轻,损失较少。但在1975年9月上、中旬,上海地区遇到持续高温,晚茬双季晚稻仍然严重发病,特别是采用籼稻品种作双季晚稻或倒春种的,发病更为严重。

单季晚稻整个生长期的气温,开始是由低到高,而后再由高到低。此时,水稻的生长特点是先拔节后孕穗。纹枯病一般在分蘖末期开始发病,拔节后即可达到发病高峰,至抽穗时病情又趋于稳定,到灌浆期往往因气温降低而停止发病,发病部位一般在剑叶下第二、第三叶和叶鞘,因而对产量的影响要比早稻的小一些。

上海地区各种类型水稻的发病期大致如表3所示。

实践证明,双季早稻适当早栽,单季晚稻适当晚栽,对减轻病害也有一定的作用(表4)。

因为,双季早稻适当早栽,可以部分地避开生长后期的高温、高湿阶段,缩短了后期的受害时间,能够减缓病害的发展。单季晚稻适当晚栽,可以推迟纹枯病的发病始期,同样缩短了