

稻瘟病穗瘟流行因素的研究

戚佩坤

(通化地区农科所植保室)

要有效的进行药剂防治,必须有正确的预测预报,必须切实掌握穗瘟的发生规律。在稻瘟病流行的四个最重要的因素:品种、施肥、菌源、气候条件中,穗瘟的预测方法,过去基于“叶瘟与穗瘟的发生成正比”吉林省也是强调叶瘟的危害程度,即:“叶瘟严重不仅造成毁灭性灾害,且为穗期发病提供了菌源条件,看来,7月中旬叶瘟的重复侵染发展对当年稻瘟病的为害的轻重具有决定性意义。”历年各基层测报点都是报代表性地块上叶瘟的级别。但是水稻抽穗期间,大气中病菌孢子的浮游量与田间叶瘟发生的级别并不完全是一回事。通化地区六年来稻瘟病的发生发展说明:无论一个县或一块地,叶瘟与穗瘟的发生并不总成正相关,贫下中农说:“叶上没几个斑,一抽穗就瞎了”,生产上,由于叶瘟不重而忽视防治穗瘟往往造成很大损失。因此,必须深入调查研究穗瘟的流行规律,改进目前的预测方法。

叶瘟与穗瘟的相关性

表 1 海龙县叶瘟与穗瘟发生情况

年 份	叶瘟发生情况	穗瘟发生情况	备 注
1970	轻	轻	发生严重冷害
1971	中	重	
1972	轻	中	
1973	中	重	
1974	轻	重	
1975	重	中	

由表一、二、三可见:在通化地区,叶瘟与穗瘟发生不呈正比,就一个县或一块地来说,多数情况下叶瘟重穗瘟亦重,但叶瘟轻,并不一定穗瘟亦轻。当年田块之间的发病差异,与品种、氮肥施量、抽穗早晚等多种因素都有密切关系。对同一条件下的具体品种来说,叶瘟与穗瘟的发生也不完全成正相关,由于品种的不同生育阶段,不同器官的抗病性可以不一致;有的品种,叶片抗病,穗颈极易严重感染稻瘟,如东农4号、玉米稻也是叶片抗病,穗颈瘟较多;有的品种,叶片很感病,穗颈却较抗病,如通交22和5217,穗期往往发生枝梗瘟,穗颈瘟较少。因此,在当前对生产上许多品种叶期和穗期的抗病性尚不完全清楚的情况下,以叶瘟分级作为稻瘟药剂防治的普遍指导标准是不够确切的。

表 2 通化地区农科所及海龙县曙光公社六鲜二队的叶瘟与穗瘟发生情况

地 名	年 份	代 表 点	品 种	最末一次预报叶瘟 的日期和级别	穗瘟发生 情 况
通 化 地 区 农 科 所	1973	水口	通交17	26/7—1级	重
	1973	水口	通交17	" —2级	重
	1973	苗田地	通交17	" —2级	重
	1973	多肥地	通交17	" —2级	重
	1973	粪堆底	通交17	" —2级	重
	1974	低洼肥地	通交17	25/7—3级	重
	1974	低洼肥地	通交22	" —2级	重
	1974	一般肥地	通交17	" —1级	重
	1974	一般肥地	通交22	" —0级	重
	1975	苗田地	松前	" —2级	轻
	1975	粪堆底	松前	" —2级	重
	1975	一般肥地	松前	" —1级	轻
	1975	一般肥地	系14	" —2级	中
海 龙 县 曙 光 公 社 六 鲜 二 队	1973	苗田地	吉粳46	26/7—3级	重
	1973	多肥地	吉粳46	" —2级	重
	1973	一般肥地	吉粳46	" —1级	重
	1973	老病区	京引59	" —2级	重
	1973	多肥地	京引59	" —1级	重
	1974	苗田地	京引179	24/7—2级	重
	1974	多肥地	京引179	" —2级	重
	1974	多肥地	吉粳60	" —2级	重
	1974	一般肥地	吉粳60	" —1级	重
	1974	一般肥地	东农4号	" —1级	重
	1975	苗田地	吉粳60	20/7—2级	中
	1975	多肥地	吉粳60	" —3级	中
	1975	水口	吉粳60	" —3级	中
	1975	水口	5217	" —2级	轻
1975	一般肥地	东农4号	" —0级	轻	

穗瘟的菌源

通化地区的稻瘟病属北方型，幼苗期及分蘖期，湿度过低，苗瘟极个别，叶瘟在一般年份亦轻，6月末7月初，底叶开始出现病斑，先在苗田地、多肥地、粪堆底、水口发生，基本没有剑叶瘟。病稻草是叶瘟的主要初次侵染源，久已定论，但病稻草与穗瘟的关系尚不清楚。我们自1975年7月10日起，每隔一星期，抽取草垛中表面及中上层的病稻草，剪取病节，保湿培养，待长出孢子后，以血球计数，结果证明上一年的病稻草到水稻抽

表 3

通化地区部份测报点的叶瘟与穗瘟发生情况

地 名	年 份	代 表 点	品 种	最末一次预报叶瘟的日期和级别	穗瘟发生情况
柳河县姜家店公社	1974	苗田地	松辽4号	25/7—0级	重
	"	老病地	松辽4号	" —1"	重
	"	多肥地	通交17	" —0"	重
	"	粪堆底	通交17	" —0"	重
	"	草伐地	通交17	" —0"	重
通化县快茂社	1974	苗田地	系11	25/7—2级	重
	"	多肥地	京引39	" —1"	中
	"	河沿	粘稻子	" —0"	中
柳河县中心测报站	"	一般肥地	通交17	" —1"	重
	1975	苗田地	松辽4号	26/7—1级	中
	"	草伐地	松辽4号	" —3"	重
	"	岗地	松辽4号	" —2"	轻
	"	多肥地	松辽4号	" —3"	中
长白县十四道沟公社	"	一般肥地	松辽4号	" —0"	轻
	1975	苗田地	大白毛	1/8—2级	轻
	"	多肥地	大白毛	" —2"	轻
辉南县良种场	"	水口	大白毛	" —0"	轻
	1975	苗田地	松 前	25/7—2级	轻
	"	多肥地	粘13—1	" —3"	中
	"	草伐地	系14	" —1"	中
	"	苗田地	5217	" —3"	中
海龙县福安公社湾龙沟大队	"	草伐地	京引167	" —2"	轻
	1975	苗田地	系14	25/7—3级	重
	"	苗田地	京引179	" —3"	重
"	一般肥地	通交22	" —2"	重	

穗期仍然是个侵染源，表面的病稻草，由于经常日晒雨淋，产孢能力降低（但不丧失），中上层的病稻草的产孢能力仍然较强。见表四。

因此，穗瘟的菌源不仅是叶片病斑上的分生孢子，病稻草也起再侵染的作用。通化地区在抗病品种少，氮肥施量稍多，气候适宜发病的场合，即使叶瘟发生较轻，大气中的菌源也足以导致穗草流行。至于谷粒瘟，由于北方型穗瘟的发生过程，以穗颈瘟最早，枝梗瘟其次，谷粒瘟最后，故谷粒瘟在穗瘟菌源中的作用是很小的。

表4 病稻草在第二年的产孢能力调查*

调查日期	每毫升含孢子数(万)	
	表面	中上层
7月10日	100	200
7月17日	80	240
7月24日	80	220
7月31日	64	200

*: 测定方法: 病节先湿浸3小时, 取出保湿培养3天, 每次20病节, 加水20毫升, 充分震荡后, 计数。

气候条件在穗瘟流行中的地位

表5 海龙县六年来穗瘟与气象条件的关系

年份	生产上的主要品种	抽穗期 (日/月)	抽穗期间的气象条件										穗瘟发生情况
			温度 (°C)	相对湿度 (%)	日照时数 (时)	降水量 (毫米)	降水次数* (次)	占抽穗期总数的 (%)	雾天 (日)	占抽穗期总数的 (%)	露天 (日)	占抽穗期总数的 (%)	
1970	系11 系14 京引66 农垦19 松辽4号 松辽3号	1/8—15/8	21.4	83.6	7.4	53.1	4	26.7	4	26.7	15	100	轻
1971	京引66 系11 系14 吉粳53 通交17 松辽4号	1/8—15/8	20.7	84.0	6.9	146.0	10	66.7	3	20.0	12	80.0	重
1972	系14 京引59 京引66 通交17 京引58	1/8—25/8	19.5	81.3	6.8	125.0	16	64.0	4	16.0	18	72.0	中
1973	京引59 京引58 吉粳60 通交17 系14 延系20	28/7—15/8	23.6	82.7	8.0	122.8	15	78.9	1	5.3	15	78.9	重
1974	通交17 通交22 系14 吉粳60 延系20	22/7—15/8	21.6	84.7	6.8	107.1	11	52.4	3	14.3	18	85.7	重
1975	吉粳60 京引127 系14 吉粳46 通交22 松前	24/7—10/8	22.3	84.8	8.5	172.8	7	38.8	2	11.1	16	88.9	中

*: 不包括日降水量0.0毫米的次数, 表六的降水次数同此。

表 6

部分社、队近三年穗瘟与气象条件的关系

调查地点	年份	品 种	育苗形式	氨水施量 (斤/亩)	抽 穗 期
海龙县曙光公社张家二队	1974	系14	早育苗	50	29/7—3/8
	1974	通交17	湿润育苗	50	5/8—11/8
	1974	延系20	湿润育苗	50	12/8—17/8
	1975	粘稻子	早育苗	50	24/7—28/7
	1975	系14	水尼龙	50	29/7—2/8
	1975	吉粳60	湿润育苗	50	2/8—7/8
海龙县曙光公社六鲜一队	1975	吉粳60	早育苗	40—50	27/7—3/8
	1975	吉粳60	早育苗	"	1/8—7/8
	1975	吉粳60	早育苗	"	7/8—11/8
六鲜二队	1974	吉粳60	早育苗	60	1/8—6/8
	1975	吉粳60	早育苗	40	26/7—31/7
	1974	东农4号	早育苗	60	5/8—11/8
	1975	"	"	40	24/7—28/7
六鲜三队	1975	东农4号	湿润育苗	40	2/8—8/8
海龙县曙光公社曙光4队	1974	吉粳46号	水尼龙	50	5/8—11/8
海龙县福安公社湾龙沟9队	1973	京引59	水尼龙	50	28/7—4/8
通化地区农业科学研究所	1975	松 前	湿润育苗	66	3/8—9/8
	1975	"	"	66	3/8—9/8

表 8

部分社队近二年水稻抽穗期间的降水级别和穗瘟的关系

调查地点	年份	品 种	抽 穗 期	连雨天 数(日)	暴雨 (次)	大雨 (次)	中雨 (次)	小雨 (次)	穗瘟发 生情况
海龙县曙光公 社张家二队	1974	系14	29/7—3/8	/	0	0	0	1	轻
	1974	通交17	5/8—11/8	3	1	0	0	4	重
	1974	延系20	12/8—17/8	/	0	0	0	2	轻
	1975	粘稻子	24/7—28/7	/	0	0	0	1	轻
	1975	系14	29/7—2/8	4	1	3	0	0	重
	1975	吉粳60	2/8—7/8	2	0	0	1	1	轻
海龙县曙光公 社六鲜一队	1975	吉粳60	27/7—3/8	4	1	2	1	0	重
	1975	吉粳60	1/8—7/8	2	0	1	1	1	中
	1975	吉粳60	7/8—11/8	1	0	0	1	0	轻
海龙县曙光公 社六鲜二队	1974	东农4号	5/8—11/8	3	1	0	0	4	重
	1975	东农4号	24/7—28/7	/	0	0	0	1	轻
海龙县曙光公 社六鲜三队	1975	东农4号	2/8—8/8	2	0	0	1	1	轻

(接6表)

抽穗期间的气象条件										穗瘟发生情况	备注
日平均温度(°C)	日平均相对湿度	日平均日照时数	降水量(毫米)	降水次数*	占抽穗期总天数(%)	雾天(日)	占抽穗期总天数(%)	露天(日)	占抽穗期总天数(%)		
24.4	83.3	7.7	0.7	1	16.7	0	0	6	100.0	轻	
21.5	85.4	4.6	82.9	5	71.4	1	14.3	6	85.7	重	
21.7	84.3	7.7	5.8	2	33.3	2	33.3	5	83.3	轻	
23.2	81.4	11.1	0.4	1	20.0	2	40.0	5	100.0	轻	
20.8	92.6	3.2	152.1	4	80.0	0	0	3	60.0	重	
22.9	80.8	11.1	20.3	2	33.3	0	0	6	100.0	轻	
22.1	87.8	8.0	152.1	4	50.0	0	0	6	75.0	重	早插秧
22.5	83.3	9.7	61.3	3	42.8	0	0	7	100.0	中	稍晚插秧
21.6	83.4	9.7	14.9	1	20.0	0	0	5	100.0	轻	晚插秧
23.1	85.7	5.7	69.6	3	50.0	1	16.7	6	100.0	重	叶瘟2级
22.7	87.7	6.5	121.1	3	50.0	0	0	4	100.0	中	叶瘟2级
21.5	85.4	4.6	82.9	5	71.4	1	14.3	6	85.7	重	
23.2	81.4	11.1	0.4	1	20.0	2	40.0	5	100.0	轻	发生细菌褐斑病
22.5	81.7	11.3	20.3	2	28.4	0	0	7	100.0	轻	发生细菌褐斑病
21.5	85.4	4.6	82.9	5	71.4	1	14.3	6	85.7	重	
23.7	81.3	8.3	116.8	8	100.0	0	0	5	63.5	重	
22.5	81.4	10.5	20.3	2	28.6	0	0	7	100.0	轻	施氨水较匀
22.5	81.4	10.5	20.3	2	28.6	0	0	7	100.0	重	施氨水不匀过多之处

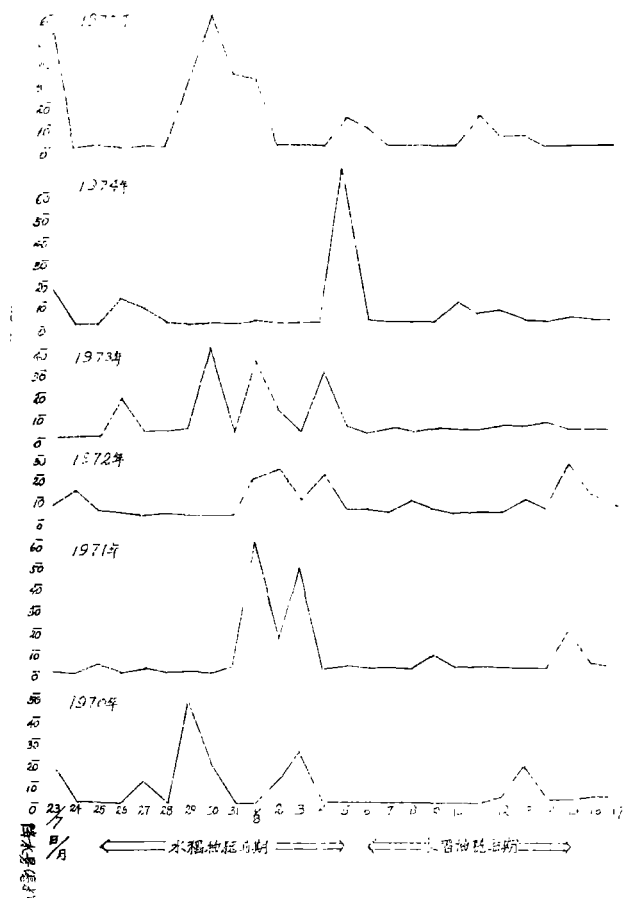
表7 海龙县六年来水稻抽穗期间的降水级别和穗瘟的关系

年份	抽穗期	连雨天数(日)	暴雨(次)	大雨(次)	中雨(次)	小雨(次)	日降水量0.0毫米(次)	穗瘟发生情况
1970	1/8—15/8	2	0	0	2	2	3	轻
1971	1/8—15/8	3	1	1	2	6	2	重
1972	1/8—25/8	6	0	0	4	12	2	中*
1973	28/7—15/8	9	0	3	1	11	2	重
1974	26/7—15/8	4	1	0	1	9	4	重
1975	24/7—10/8	4	1	3	1	2	0	中

* 1972年气温较低。

在东北，气候条件对穗瘟的重大影响，前人主要归结为七、八月的降水量，特别8月骤然低温，降低植株的抗病力，助长穗瘟流行。随着水稻栽培管理方法的大变革，育苗、插秧、抽穗提前，栽插密度，氮肥施量，化学除草面积增加，对穗瘟大发生的气候条件出现各种说法，有各种侧重点：有些认为是“多湿寡照”、“多雨多雾”、“多雨多湿”、“低温多雨”，有些认为是“连日大雨”、“连日阴天”、“阴雨连绵”、“细雨断续”。气象上的相对湿度、降水次数、降水量、日照、雾、露是不同的概念，明确各种气象因素在穗瘟流行中的主次对指导药剂防治极为重要。

海龙县水稻抽穗期间的降水情况



调查分析结果表明：

1、通化地区的水稻，在目前的生产条件（包括品种与施肥水平）下，决定每年穗瘟发生轻重的是始穗至齐穗期间的气候因素。由表六可见：

①1974年张家二队通交17的抽穗期正遇雨水较勤，7天中有5天下雨，穗瘟严重，几乎损失70%，而因早育苗早插秧，抽穗期早于“通交17”的“系14”，或者因湿润育苗，晚插秧，抽穗期晚于通交17的延系20，都值雨日较少，降水量小，穗瘟很轻。1975年，该队的系14却因抽穗期连逢下雨，大量发病，而很不抗病的粘稻子，早抽穗，抽穗期间连日晴天，几乎没有穗瘟，吉粳60的抽穗期晚于系14，期间降水次数与降水量都远比系14抽穗期间少，发病也不重。

②1975年六鲜一队，同一个品种吉粳60，同样的土壤与氮肥施量，同样的早育苗，只是由于插秧早晚不同，使水稻的抽穗期先后不一，遇到

的气候条件也不同，结果穗瘟就有轻、中、重的明显区别（表八）。

③1974年六鲜二队东农4号的抽穗期间，经常下雨，雨天占71%，穗颈瘟大发生，1975年，东农4号在7月末齐穗，始病至齐穗期间只有一天下雨，穗颈瘟极轻，发病率不到1%。同年六鲜三队的东农4号，湿润育苗，抽穗很晚，躲过连雨天，发病也极轻。

④对抗病性不强的品种，凡是穗瘟严重的地块，无论品种熟期不同、育苗形式或插秧早晚不同，都是始穗至齐穗期间降雨多，雨量。

⑤同一个抗病性不强的品种，当抽穗期间降水次数相同时，决定发生穗瘟轻重的是氮肥施用量。六鲜二队的“吉粳60”，1974年和1975年的抽穗期不同，但所遇降水次数都是

3次，占50%，其它气候因素都近似，抽穗前的叶瘟级别，都是2级，雨量1975年比1974年几乎多一倍，但1974年由于氮肥施量大，亩施氨水60斤，最后严重倒伏，穗瘟节瘟都重；1975年氮肥施量少，仅亩施40斤，穗瘟发生较轻，我所的“松前”，同一稻畦，只因氨水局部未施匀，穗瘟轻重大不相同。

2、在对穗瘟起决定性作用的气候因素中，最重要的是降水次数，其次是降水量和日照时数。从表五、六、七、八可知：

①温度不是穗瘟发生的主要因素。稻瘟病菌的生长、产孢、发芽、侵染和扩展的温度范围很广，约自5—35°C，最适一般为24—28°C，故历年抽穗期间的温度大致都近于适温。温度低，影响穗瘟发展较慢是明显的，但未见有助长穗瘟严重的趋势。1972年和1976年全区遭延迟性冷害，抽穗期很长，期间多雨寡照，由于气温较低，叶瘟又轻，穗瘟仅中度发生。水稻抽穗期遭短期的障碍性冷害亦如此，1975年海龙县7月21日至25日、8月2日和8月7至10日最低温度降至14—17°C，六鳞二队、三队的松前和东农4号并发细菌性褐斑病，但穗瘟很轻，没有加重迹象。根据近十年的气象资料，海龙县极少出现长时期的障碍性冷害。

②雾露不是穗瘟轻重的因素，1970年是水稻丰收年，穗瘟很轻，但抽穗期间，每日有露、雾天占全抽穗期的26.7%，比各严重发病区还多1—5倍。发病重的地块，抽穗期间的雾露日不一定多，发病轻的地块，抽穗期间的雾露日不一定少，故雾露多发病亦多的根据是不足的。通化地区夜晚冷凉，稻瘟病菌不同于小麦锈病菌，分生孢子自发芽、形成附着器至侵入穗颈，表现穗瘟，需要较长的时间才能完成，可能是雾露无明显作用的一个原因。

③相对湿度是很次要的因素。虽然穗瘟重的地块，往往相对湿度也稍高，但差别是很小的。年份之间，穗瘟轻重的不同与相对温度高低无关。1970年，稻瘟病轻，相对湿度并不低。湿度与降水、雾露都有密切关系，所谓“多湿”，含意是不清楚的。

④日照时数与穗瘟有明显的相关性，日照少，通常穗瘟重。但阴天或雨天都可表现日照少。1973年穗瘟重，日照却较多，因为虽然连雨天多，但每天的下雨时间短而集中。1970年穗瘟轻，日照则较少，因为虽然下雨次数少，雨量又小，但连阴天多。由此可知，抽穗期间的日照时数，不是决定穗瘟轻重的首位决定因素，连阴天也不是促使穗瘟发生轻重的重要条件。

⑤降水量对穗瘟有重大影响，水稻抽穗期间降水量大的年份或地块，绝大多数发生穗瘟也重，但也不是第一位决定因素。1975年，叶瘟重，降水量最大，暴雨和大雨集中达4次，但总的降水次数较少，海龙县穗瘟仅中度发生。

⑥降水次数是决定穗瘟轻重的首要因素，无论从年份或地块调查，抽穗期间降水次数多，穗瘟便重。连雨天多，穗瘟也重。降水内，连日大雨可导致严重发生穗瘟，但没有大雨也可大发生。历年来，象1975年那样一连三、四天大雨暴雨的情况是极少的，故影响穗瘟以“连日小雨”的作用最大。穗瘟重的年份或地块，绝大多数是抽穗期间小雨次数较多的。所以，穗瘟流行的气象条件，确切说应是“小雨频繁”。

海龙县水稻抽穗期间的降水特点

海龙县的气象资料可以基本代表海、柳、辉一带的气候，自多年的降水情况分析：

1、在水稻抽穗的前期，7月25日至8月5日间，每年总有1—3次暴雨或大雨。通

常，气温正常的年份多在7月末，前期发生延迟性冷害的年份往往延晚至8月初，暴雨大雨之前或之后总有一、二天小雨或中雨，以致形成连雨天，使一些届时抽穗的品种严重发生穗瘟。因此，象稻瘟酞、多菌灵、春雷霉素等内吸性能较好，残效作用较长的农药宜力争在暴雨大雨来临前一天施药（此期间，对大多品种是穗期第一次喷药），据报导：稻瘟酞“在稻株内较稳定，其残效作用是防治稻瘟病药剂中最强的。多菌灵的药效，“在多雨条件下，最短也能维持7天”。

2、8月5日以后，通常进入小雨的时期，此期对一些早抽穗的品种，已是齐穗期，往往连天小雨，下几天，停一、二天，但连雨天期间，整天下雨的日子是有限的，常有日降水量不足0.1毫米、零星小雨的天数，因此，必须抢晴天施药，及早做好喷药前的准备工作，争取喷药后至少有6小时以上不下雨，使内吸性的药剂能充分内吸渗透，非内吸性药剂有相当的时间发挥杀菌作用。

通过两年对稻穗瘟的防治研究，初步认为：目前，通化地区穗瘟流行的四个基本条件几乎年年具备：高度抗病品种少；氮肥施量稳步增加；菌源总是较多；水稻抽穗期间常有连雨天；所以年年有可能大发生，必须十分重视稻瘟的药剂防治。暂时不宜以叶瘟基数作为是否进行穗瘟施药的主要依据，要考虑抽穗期间降水的规律。