

水稻稻瘟病苗、叶、穗瘟关系的研究*

李 梓

(合江水稻研究所)

稻瘟病一直是威胁水稻生产的主要病害之一,为此,抗病育种工作已广泛引起重视。为提高抗病鉴定效果,简化接种鉴定程序,急需研究我省水稻品种苗、叶、穗瘟的相关关系,探索用苗瘟推测叶、穗瘟的抗性表现,用苗瘟,特别是用叶瘟预测后期病害发生程度,为大面积有效地防治稻瘟病提供科学依据。

我所多年来抗病鉴定结果证明:凡鉴定的绝大多数品种,叶、穗瘟的表现基本一致,即抗或较抗叶瘟的品种,对穗瘟亦表现抗或较抗;感或高感叶瘟的品种,对穗瘟亦表现感或高感。又据本所 1973—1974 年稻瘟病病菌生理小种鉴别寄主筛选试验,已知抗叶、穗瘟的品种,苗瘟也表现抗,感病品种苗瘟也感。综上所述苗、叶穗瘟关系极为密切。

然而,对三者关系,国内外学者有不同看法。早在 1951 年高桥指出:“苗瘟鉴定是相当可靠的。”并积极提倡:幼苗和叶鞘接种法;1974 年湖南农科院指出:叶、穗瘟的相关系数为 0.79;1977 年浙江农科院、宁波农科所、嘉兴农科所试验结果:90—92%的品种,苗、叶、穗瘟表现一致,肯定了苗期人工接种的可靠性。

持相反观点的波哈瑞士克(1957)、桥冈(1950)、小野、铃木(1960)、伊滕(1965)都先后报导:苗期抗病的某些品种,后期感染穗颈瘟,反之对叶瘟感病的某些品种,很少甚至无穗颈瘟;中国农科院凌忠专、沈锦华 1977 年试验证明:“籼稻苗、叶、穗瘟的表现,有 93.5%全抗($R_1R_2R_3$),而粳稻仅有 16.3%全抗,34.0%全感($S_1S_2S_3$),有半数

抗性不一致。”特别认为:“杂交后代苗期筛选效果不高,会漏掉穗期抗的品种。”

为此,根据我所历年水稻品种抗病性鉴定试验,及 1978 年研究结果,本文论述了对苗、叶、穗瘟的关系。

材 料 和 方 法

供试品种为我所 1972 年至 1977 年通过各育种途径选育的粳稻品种(系)和各地农民育种家选送的材料共 800 份。1978 年为 34 份材料,分别于苗、叶、穗期,通过人工接种,进行抗性对比试验。菌源采用本省 10 个重点病区的混合菌种。苗瘟鉴定两次,每品种 60 株苗,于 3—4 叶期接种,保湿 72 小时,孢子液浓度 10×10 倍视野孢子数分别为 32.8 与 54.2 个。菌液用量 100 株稻苗 50 毫升,用喷雾器傍晚接种。因发病时间不同,分别于接种后 17 与 10 天调查。

叶、穗瘟鉴定是在高肥足水的插秧田进行的。于叶瘟始发期至穗瘟盛发期连续接种七次,孢子液浓度 10×10 倍视野孢子数平均为 18.8 个,菌液用量每亩 150 斤。均于叶、穗瘟基本停止蔓延时调查。

苗、叶、穗瘟分别按病斑型、病斑数量及穗颈、支梗发病率,分六级调查记载。用公式

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}}$$

* 本文承合江农科所黄桂潮同志提供宝贵意见,谨致谢意。

计算相关系数, 并据 r 值和自由度 ($N-2$), 查费雪氏相关系数显著性测验表, 分析相关系数的显著程度。

苗、叶、穗瘟相关关系

1978 年鉴定结果表明, 34 个品种在苗、叶、穗期表现基本一致, 仅有合交 7203—12—2—3 和普选十号两品种差异较大, 占供鉴品种的 5.9% 见表 1。

表 1 苗、叶、穗瘟鉴定结果表 1978

类别	品种(系)名称	抗病级别		
		苗瘟	叶瘟	穗瘟
I	合单 76—085	2	1	3
	合单 76—090	3	3	3
	合单 76—126	4	5	6
	合单 74—032	5	5	4
	合单 75—096	3	3	4
	合单 76—032	4	4	6
	合单 76—096	4	3	3
	合交 7320—2—1	4	3	3
	合交 7203—12—7—2	5	5	5
	合交 7218—4—4—2	6	5	6
	合交 7203—12—2—3	1	6	5
	合交 7135—10—1—7—2	5	6	6
	合交 7129—2—1—5	4	3	3
	合交 7115—1	4	4	5
	合交 7102—5	4	3	3
	合交 7128—7—5	6	5	5
	合交 7129—28—2—7—2	3	3	3
	合交 7220—8—2—3	6	6	6
	合交 7203—12—8—2	5	6	5
	合交 7212—10—4—1	6	6	6
II	京引 56 (系选)	5	5	6
	京引 56—1	5	6	6
	太阳 5131—1	1	3	3
	北斗选	4	5	5
	合江十九号	4	4	5
	合江二十号	3	3	3
	普选十号	3	3	6
	合交 30	6	4	4
	试验 20	5	6	6
	合交 73—142	5	5	6
	竹永 69—5	5	5	5
	普选一号	4	4	6
	合江十四号	6	6	6
	北斗	6	6	6

经相关系数统计和查相关系数显著性测验表, 苗瘟与叶瘟、苗瘟与穗瘟、叶瘟与穗瘟的相关系数分别为 0.617、0.495、0.735, 均大于显著机率 $p=0.01$ 的 r 值, 故为高度显著。说明三者关系极为密切, 高度正相关 (表 2)。

为进一步探讨杂交后代与“成型”品种类别间抗性差异, 又将供试品种分为两类, 即 I 为本所杂交育种和单倍体育种后代的稳定品系 20 份; II 为本所推广的及省、地区域试验品系及农民育种家选送品种 14 份。其中 I 类品种, 苗、叶、穗瘟抗病级别完全相同或相差 1 级的有 16 个品系, 占本类品种总数的 80%, 相差 2 级的有 3 个品系, 占总数的 15%, 相差 4—5 级的有一个品系, 占总数的 5%; II 类品种中, 苗、叶、穗瘟抗病级别完全相同或差 1 级的有 10 个品种, 占本类品种总数的 71.4%, 相差 2 级的有 3 个品种, 占总数的 20.4%, 相差 3 级的有 1 个品种, 占总数的 8.2%。又通过相关系数计算和查显著性测验表, 两类品种苗、叶、穗瘟相互关系, 也均呈正相关。特别是叶、穗瘟正相关关系为高度显著 (见表 2)。说明稳定杂交后代与成型品种间抗性差异不大。

结果分析表明, 三者关系极为密切, 抗苗瘟的品种, 叶、穗瘟亦抗; 感苗瘟的品种, 叶、穗瘟亦感。此结论与本所多年抗鉴结果相符合, 与高桥、欧世璜等人的观点相一致。

试验结果还有少数品种出现苗、叶、穗瘟不一致的现象。经分析, 不外乎有两种情况: “前抗后感”和“前感后抗”。

1978 年试验纯属“前抗后感”现象的品种仅有两个, 合交 7203—12—2—3 和太阳 5131—1, 苗叶、穗瘟抗病级别为“1、6、5”, “1、3、3”, 即抗苗瘟, 感叶、穗瘟。除此还有在感病程度上的“前轻后重”差异, 如“3、3、6”、“5、6、6”、“4、5、6”等情况。1972 年至 1977 年鉴定的 800 份材料中, 属“前抗后感”现象的品种有 16 份, 占供鉴定总数的 2%,

表 2

相 关 系 数 统 计 分 析 表

1973

统计项目 品种类别、数目	相 关 系 数 r 值			显著机率 $p=0.01$
	苗瘟与叶瘟	苗瘟与穗瘟	叶瘟与穗瘟	r 值
I 20	0.535*	0.515*	0.814**	0.5614
I 14	0.816**	0.621*	0.669**	0.6614
34	0.617**	0.495**	0.735**	0.4487—0.4182

注: * 表示相关系数“显著”, ** 表示相关系数“高度显著”

表 3

1972—1977 年鉴定的“叶抗穗感”类型品种表

来 源	品 种 名 称	抗 鉴 结 果		熟 期 抽穗期(日/月)	鉴定年份
		叶瘟: 病情指数 或病斑数	穗颈瘟: 病情指数 或分级		
原 始 材 料	二 白 毛	3.0	39.8	20/7	1973
	1816	9.0	37.7	6/8(晚熟)	
	梧农七一	7.0	50.0	26/7	
	合江八号	10.0	65.0	21/7	
	普选十号	1.0	43.0	22/7	
	丰 光	4.0	77.8	31/7	
	坊主二号	2.0	75.5	25/7	
	走坊主	1.0	65.5	25/7	
	黑咀朝稻	5.0	51.0	1/8	
引入材料	李 青 稻	5.0	61.3	21/7	1975
	东 农 373	4.0	49.6	中 熟	
	湾 沟 51	1.5	41.6	中晚熟	
单 倍 体 杂交育种 材料	京引 59×公交 10 号	2.0	42.5	4/8	1973
	合单 75—431	R	S	早 熟	1977
	合交 7129—2—1—5	R	S	中早熟	
材料	合交 7129—2—2—2	R	S	早 熟	

表 4

1972—1977 年鉴定的“叶感穗抗”类型品种表

来 源	品 种 名 称	抗 鉴 结 果		熟 期 (抽穗期日/月)	鉴 定 年 份
		叶瘟: 病情指数 或病斑型	穗颈瘟: 病情指数 或分级		
辐 射 材 料	合交 700472.8万+安 0.3%15 时	73.0	13.5	19/8	1972
	合交 700472.8万+氧 0.3%1 时	89.0	9.0	19/8	
单 倍 体 育 种 材 料	合单 74—031	S+	HR	晚 熟	1976
	合单 74—041	S+	HR	晚 熟	
	合单 74—141	S+	HR	晚 熟	
	合单 74—050	S++	HR	晚 熟	
杂交水稻	查系 83×南 196	S+	HR	极晚熟	1976
	北海稻×粳 67—3—1	S++	HR	晚 熟	
	大 伟×南 176	S++	HR	晚 熟	
	马场一号×南 176	S++	HR	晚 熟	

且大部分属于早熟品种（见表三）。这一结果与品种本身是否具有阶段抗性，可能有一定关系，但主要是与后期出现不同小种有关。另据1978年各期接种条件分析，苗瘟发病轻与当时的温、湿条件有直接关系。

第二种“前感后抗”现象在1978年供鉴定品种中不存在。仅在感病程度上出现“前重后轻”的差异，如“4、3、3”、“6、4、4”等情况。1972至1977年鉴定的材料中，仅有10份为“前感后抗”品种，占供鉴定总数的1.25%，且全部为晚熟和极晚种（表4）。这一结果使人怀疑是对穗瘟的“避病”现象。又据我省栽培和育种上对品种需求情况看，这类“前感后抗”，又都为晚熟的材料，不论做亲本或直接利用价值均不大，故认为苗期淘汰是可行的。

综上所述，由于苗、叶、穗瘟均呈正相关关系，认为苗瘟鉴定是基本可靠的。这在品种抗病鉴定工作中，用以代替叶、穗瘟的大量鉴定工作，克服穗期因受生理小种的影响，鉴定不准而带来的困难，达到工省效宏，提高鉴定效果的目的。并在稻瘟病预测方面，用叶瘟的发生，预测后期病害的严重程度，以便为大面积有效地防治稻瘟病提供理论依据。同时，从分析品种存在着抗性不一致的两种现象看出，仅做苗瘟鉴定，对某些品种来讲，尚有欠缺。但多数可采取人为措施弥补。若能采取措施，改进试验方法，则能提高鉴定质量，提高苗瘟鉴定的筛选效果。现提出几项具体改进意见：

（一）满足发病的适宜温湿条件

1978年两次苗瘟鉴定比较，后一次特别注意了温、湿度调节问题，使前次鉴定表现“R”的12个品种，出现了较多的典型病斑。因为在病菌孢子侵入寄主的整个过程中，采用加盖保湿的方法，使湿度达到了饱和程度。但由于密闭加盖，温度升高，特别是中午温度骤升，甚至短时间内超过35℃，使病菌不能侵入。即或侵入，也使病菌在寄主体内发育受到抑制，这样就变有利条件为不利因素，

造成了发病轻或不发病。所以，在整个苗期试验过程中，尤其是接种后至病斑形成这段时期内，注意保湿降温工作是保证充分发病的先决条件。

（二）喷雾接种和注射接种相配合

通过苗期两种接种方法侵染效果对比试验，看出叶鞘注射接种侵染效果高于叶片喷雾接种。采用全国稻瘟病菌生理小种协作试验初筛的七个鉴别品种，对本所分离的1、2、4号菌株，进行致病力测定，结果见表5。

表5 两种接种方法侵染效果试验结果 1978年

品 种 名 称	接 种 方 法		喷 雾 法			注 射 法		
	国 种	代 号	1	2	4	1	2	4
珍 龙 13	R	R	R	R	R	S	R	R
东 农 313	R	R	R	R	R	R	S	S
鉴 77-43	R	R	R	R	R	R	R	R
特 特 普	R	R	R	R	R	R	R	R
关 东 51	R	R	R	R	R	S	S	S
合江十八号	S	S	S	S	S	S	S	S
丽江新团绿谷	S	S	S	S	S	S	S	S

两种方法比较，注射接种有侵染效果高和菌液用量少的优点，但费工、接种和调查技术性强，而喷雾接种虽侵染效果较差，但省工，接种和调查技术易掌握。所以，认为两种方法相配合，在大量品种抗性筛选时，先用喷雾法接种，淘汰一批感病材料，再用注射法接种，最后确定取舍。则能大大提高苗瘟鉴定的筛选效果。

（三）增加试验次数

在我省气候条件下，只有采用苗期接种鉴定，才能在一年之内进行多次试验，据试验苗瘟鉴定一次试验30—40天即可完成。所以，在整个生育季节至少可做3—4次，若交错进行或温室内试验，次数会更多，这样使品种的抗病性在短期内受多次考验，结果更趋可靠。

另外，为弥补苗瘟鉴定之不足，可将经多次苗瘟鉴定表现抗性强的品种，进行穗期

接种和进行多点自然诱发鉴定。

讨 论

我省栽培的主要粳稻品种(系),苗、叶、穗瘟相互间均呈正相关关系,且高度相关。这一结论,不仅为在品种抗鉴工作中,用苗瘟推测叶、穗瘟抗性表现提供理论依据;而且也为在大面积防治稻瘟病工作中,用叶瘟发生轻重,预测后期病害严重程度提供理论依据。

水稻品种抗病性鉴定工作,是抗病育种的主要步骤,它掌握着品种的“抗病关”。但田间叶、穗瘟鉴定耗工量大,一年只能鉴定一次,并易受气候条件和菌源影响,使品种抗病性年度间波动较大,降低了抗病鉴定质量和育种水平。故用苗瘟鉴定代替叶、穗瘟鉴定有着重要意义。据三者关系分析,今后

要注意改进苗瘟鉴定方法,提高苗瘟鉴定的筛选效果。

另外,水稻生产上严重威胁产量的是穗颈瘟,而不是叶瘟。但研究结果表明,叶、穗瘟有着极密切的正相关关系,叶瘟发生轻重和早晚直接影响着穗瘟的发生程度。所以,早期预测叶瘟和严格控制叶瘟的蔓延对于防后期穗颈瘟有着极其重要意义。据调查,合江地区叶瘟始发期在七月上中旬,一般年份在七月十日至十四日。故在此期间据当年七、八月份天气预报资料和本地主栽品种的抗病性,分析和预测叶瘟发生轻重和迟早。并组织人员对容易发病地块进行查田,用摘除病叶和药剂封索等办法,早期消灭发病中心,彻底杜绝重复感染的病菌来源,充分保证抽穗期安全,确保丰产丰收。

应用农用抗菌素防治禾谷类 黑穗病试验总结

陈永康 于贵峰

(黑龙江省农业科学院植保研究所)

白世芳 张涵卓

赵振江 赵云龙

(绥化地区植保植检站)

(青岗县植保植检站)

王绍胜 徐金 邹振

(青岗县农业科学研究所)

禾谷类黑穗病是我省发生较普遍,为害较严重的病害,主要有玉米丝黑穗病,高粱散黑穗病,丝黑穗病、谷子黑穗病、小麦散黑穗等,此外还有谷子白发病。目前一般发病率达5—10%,严重的达20%以上。近年来由于赛力散停用,又无其它适合的拌种药剂,加之有些地方种植了感病品种,扩大玉米种植面积,实行小比例间作,给轮作换茬造成

一定的困难,使病菌积累,因此,造成了各种黑穗病有回升的趋势。各地实践证明,为防治这类病害,主要应采用抗病品种,轮作换茬,提高栽培技术,清洁田圃和种子消毒等进行综合防治是经济有效的防治办法。为此,于1977年由省农业局植保站和省农科院植保所从外地引入了一些农用抗菌素菌株,试制了一些抗菌素菌剂,在全省布置了防治各