

延边地区水稻稻瘟病菌生理 小种鉴定研究*

崔明子 姜成模 崔雄范

(吉林省延边地区农科所)

摘 要

采用中国稻瘟病菌鉴别品种,在本地区8个县(市)63个乡117个村的43个水稻品种上,采集分离了564个有效单孢菌株,鉴定出7群19个中国小种和7群58个吉林小种。其中ZE、ZF、ZD和ZG4个群为主要菌群,ZE₁小种出现频率高(46.2%),分布广,是我州优势小种。主要小种有ZF₁、ZD₁、ZG₁,其出现频率分别为16.3、15.1、9.6%。以侵染粳稻鉴别品种的小种为主,但不能忽视籼稻小种的存在。

研究表明,我地区主栽品种的致病小种组成比较复杂,京引127、松前、姬穗波、牡丹江4号等品种已严重地感病。因此,今后必须不断地培育后继品种的同时,有目的地轮换和搭配种植具有田间抗性和多抗性品种,以及结合药剂防治措施,延长栽培品种的寿命。

水稻稻瘟病是延边地区水稻生产上主要流行病害之一。它的发生与流行严重地影响水稻的高产稳产。近几年来,稻瘟病的大量发生及一些品种的感病性引起了有关部门的重视,为此稻瘟病生理小种研究工作更加迫切。为了尽快地查明延边地区稻瘟病生理小种分布和菌群的消长情况,我们自从1977年开始参加了全国稻瘟病生理小种联合试验组。1980~1981年吉林省农科院植保所从我地区62个分离菌系中鉴定出5群9个中国小种和5群15个吉林小种。我所崔雄范同志在中国农科院进修期间从延边地区的17个有效菌株中鉴定出5群7个中国小种。但这些结果因供试标样和供测菌株数量少,代表性差,不能全面地反映我地区稻瘟病生理小种的实际情况。于是,我们从1984~1988年进行5年的小种分化研究工作,其结果如下。

材料及方法

1. **鉴别品种:** 采用当前我国统一使用的特特勃、珍龙13、四丰43、东农363、关东51、合江18和丽江新团黑谷7个鉴别品种,以及吉林省农科院植保所选出的长白6号、下北和BL₇3个辅助鉴别品种。

2. **菌株来源和孢子培养:** 供测菌株从延边地区8个县(市)63个乡117个村,43个水稻品种上采集分离的564个有效单孢菌株(1984年77个,1985年294个,1986年193个)。分离出来的单孢菌株,用酵母淀粉培养基进行试管培养,再用高粱粒扩大培养后进行接种。

3. **育苗和接种:** 将鉴别品种的种子催芽后,选出已发芽的种子播种于塑料育秧盘内,每盘播10个鉴别品种做3次重复,每重复点播14~16粒种子。播种后采用湿润管理

* 本试验中吉林省农科院植保所、浙江省农科院植保所等单位支援了部分鉴别品种,在此一并表示感谢。

法，播种前和离乳期分别亩施硫酸20kg。在4叶期前后用空气压缩机上连接喉头喷雾器进行喷雾接种。孢子悬浮液浓度为100倍显微镜下每视野30个左右孢子为准。接种时把秧盘移入接种箱内，每盘喷雾菌液30 mL左右。接种后在培养室内保温保湿2天，然后移入育苗池内育苗。接种10天后即可进行病情调查，调查方法、记载标准和小种命名均按全国统一方法进行。

结果与分析

1. 生理小种类型：通过三年的鉴定试验和二年的进一步验证结果表明，延边地区稻瘟病生理小种可分为7群19个中国小种和7群58个吉林小种。中国小种中ZA群有ZA₁、ZA₁₇、ZA₄₉、ZA₅₇和ZA₉₁ 5个小种，其出现频率为2.7%；ZB群有ZB₁、ZB₁₇、ZB₂₁、ZB₂₅和ZB₂₉ 5个小种，其出现频率为1.5%；ZC群有ZC₁、ZC₉ 2个小种，其出现频率为4.1%；ZD群有ZD₁、ZD₃、ZD₅ 3个小种，其出现频率为17.1%；ZE群有ZE₁、ZE₃ 2个小种，其出现频率为48.5%；ZF群有ZF₁ 1个小种，其出现频率为16.3%；ZG群有ZG₁ 1个小种，其出现频率为9.6%。其中ZE₁小种出现频率为46.2%，是延边地区的优势小种；ZF₁、ZD₁、ZG₁小种的出现频率分别为16.3%、15.1%、9.6%，是我区的主要小种；ZC₁、ZE₃、ZD₃、ZC₉、ZA₄₉和ZA₅₇等小种的出现频率均在1.1~2.7%之间；其它小种的出现频率均在1%以下（表1）。

表1 延边地区中国小种种类及分布

县市名	ZA					ZB					ZC		ZD			ZE		ZF	ZG	总计	出现频率(%)
	A ₁	A ₁₇	A ₄₉	A ₅₇	A ₉₁	B ₁	B ₁₇	B ₂₁	B ₂₅	B ₂₉	C ₁	C ₉	D ₁	D ₃	D ₅	E ₁	E ₃	F ₁	G ₁		
和龙		1	2	4		2		1	1			3	15	5		42	2	15	9	102	18.1
龙井			1								6	3	24	1	1	49	4	11	12	112	19.9
敦化			1	1						1	1		9			35	3	28	9	88	15.6
安图	1		1	1									7	1		45	1	19	11	87	15.4
汪清			2								3		6	2		26		6	4	49	8.7
琿春						2	1				3	1	17		1	52	3	5	3	88	15.6
延吉											1	1	4			7		3	4	20	3.5
图们					1	1					1		3			5		5	2	18	3.2
菌株数	1	1	7	6	1	5	1	1	1	1	15	8	85	9	2	261	13	92	54	564	
出现频率(%)	0.2	0.2	1.2	1.1	0.2	0.9	0.2	0.2	0.2	0.2	2.7	1.4	15.1	1.6	0.4	46.2	2.3	16.3	9.6		
菌群出现率(%)	2.7					1.5					4.1		17.1			48.5		16.3	9.6		

吉林小种，ZE₁J₇小种的出现频率为22.1%，是我区的优势小种；ZF₁J₀、ZD₁J₇和ZG₁J₀的出现频率分别为8.5%、7.8%和7.3%，是我区的主要小种；ZE₁J₀、ZE₁J₀、ZE₁J₂、ZE₁J₃、ZE₁J₄、ZE₁J₅等小种的出现频率为2.6~5.0%之间；其它小种的出现频率均在2%以下。

2. 各县的优势小种和主要小种：中国小种，测定单孢菌株20个，优势小种是ZE₁，出现频率为35%，主要小种有ZD₁和ZG₁，出现频率均为20%；图们市测定单孢菌株数18个，优势小种是ZE₁和ZF₁，出现频率均为27.7%，主要小种是ZD₁，出现频率为

16.7%；龙井市测定单孢菌株数112个，优势小种是ZE₁，出现频率为43.8%，主要小种是ZD₁，出现频率为21.4%；和龙县的测定单孢菌株数102个，优势小种是ZE₁，出现频率为41.2%，主要小种有ZD₁和ZF₁，出现频率均为14.7%；安图县测定单孢菌株87个，优势小种是ZE₁，出现频率为51.7%，主要小种有ZF₁和ZG₁，出现频率分别为21.8%和12.6%；敦化市测定单孢菌株数88个，优势小种是ZE₁和ZF₁，出现频率分别为39.8%和31.8%，主要小种是ZD₁和ZG₁，出现频率均为10.2%；汪清县测定单孢菌株数49个，优势小种是ZE₁，出现频率为53.1%，主要小种有ZD₁和ZF₁，出现频率均为12.2%；珲春市测定单孢菌株数88个，优势小种是ZE₁，出现频率为59.1%，主要小种有ZD₁，出现频率为19.3%。

吉林小种，延吉市的优势小种是ZE₁J₇，主要小种是ZD₁J₈；图们市的优势小种是ZF₁J₀，主要小种是ZE₁J₀和ZG₁J₀；龙井市的优势小种是ZE₁J₇，主要小种是ZD₁J₇和ZG₁J₀；安图县的优势小种是ZE₁J₇，主要小种是ZG₁J₀、ZE₁J₈和ZF₁J₀；敦化市的优势小种是ZE₁J₇，主要小种是ZF₁J₀；汪清县的优势小种是ZE₁J₇，主要小种是ZD₁J₄；珲春市的优势小种是ZE₁J₇，主要小种是ZE₁J₈、ZD₁J₇、ZE₁J₀和ZF₁J₄。

ZA群主要分布在和龙、安图、汪清和敦化，ZB群主要分布在和龙和珲春，ZC群主要分布在龙井、珲春、和龙、汪清和延吉等县市。ZD、ZE、ZF、ZG等群均分布于全州8个县市（表1）。

3. 小种的消长动态：1980~1981年吉林省农科院植保所和我所崔雄范同志的稻瘟病生理小种鉴定结果与我们在1984~1988年的小种鉴定结果相比较，有如下两种变化趋势。第一，1980~1981年鉴定出6群10个中国小种，1984~1988年鉴定出7群19个中国小种。新出现的小种群为ZC群，同时出现了12个新的中国小种。按出现频率依次排列为ZC₁、ZC₃、ZA₄₉、ZA₅₇、ZB₁、ZD₅、ZA₁、ZA₁₇、ZA₃₁、ZB₂₁、ZB₂₅和ZB₂₉等。其出现频率在2.7~0.2%之间。ZC群小种的出现频率为4.1%，ZA群为2.7%，ZB群为1.5%。第二，在1980~1981年测出的我区优势小种是ZF₁，出现频率为41.8%，到1984~1986年明显下降变为主要小种（出现频率为16.3%）；而出现频率只有3.8%的ZE₁小种数量猛增成为优势小种（出现频率达48.5%）。1980~1981年的主要小种ZE₃（出现频率为12.7%），到1984~1986年下降为一般小种（出现频率为2.3%）。1980~1981年的另外主要小种ZG₁和ZD₁，到1984~1986年仍然成为主要小种，保持相对稳定，只是其出现频率前者有所下降，后者略有增加。

4. 主栽品种的致病小种组成：我地区主栽品种的小种组成见表2。

从表上可以看出，在我地区推广的中晚熟和中熟品种的致病小种组成较为复杂，中早熟和早熟品种次之，极早熟品种的小种组成相对简单一些。

从品种的抗性基因角度上分析，在我地区感染特特勃、珍龙13和四丰43等粳型品种致病小种的出现频率为20~4.6%。粳型品种的抗病基因，在育种上尚有利用价值。具有Pi-a和Pi-k抗病基因的东农363、石符和合江20号的致病小种出现频率为22.7%，具有Pi-k抗病基因的关东51、松前和友谊3号的致病小种的出现频率为73.4%，具有+抗病基因的长白6号、吉梗60号和藤系126的致病小种出现频率为49.1%，具有Pi-a和Pi-ta抗病基因下北的致病小种出现频率为60.5%，具有Pi-b抗病基因的BL₇的致病小种出现频率为60.3%。据此这些抗病基因则降低了其利用价值。看来，我区的主栽品种因致病小种

普遍存在，栽培年限长，品种又单一化，加上部分品种混杂退化，会很快丧失其抗病能力，¹应引起足够的重视（表3）。

表2 延边地区主栽品种的小种组成

中国小种	中晚、中熟组				中早熟组			早熟组			极早熟组			总和
	下北	滨旭	友谊3号	藤系126	松前	合江20	城西3	妮德波	东光2	万宝21	合江12	查实1	牡丹江4	
A ₁₇				5.0										
A ₄₀	1.0		2.1					7.5						
A ₅₇	1.9		2.1						11.1					
B ₁	1.9	1.4	2.1											
B ₁₇		1.4	8.5											
B ₂₁						4.2								
B ₂₅				5.0										
C ₁	7.8	2.7						7.5						
C ₂		4.1												
D ₁	10.7	24.3	14.9	20.0	5.9	16.7	11.1	10.0	11.1		19.4		28.6	
D ₃	3.0				11.8	8.3								
D ₆		2.7												
E ₁	51.5	43.2	40.4	40.0	70.5	50.0	61.0	37.5	66.7	50.0	29.0	50.0	42.8	
E ₃	3.9	1.4	2.1				5.6			12.5	6.5		14.3	
F ₁	9.5	9.5	17.0	15.0	5.9	20.8	16.7	27.5		12.5	32.3	25.0		
G ₁	7.6	8.1	10.6	15.0	5.9		5.6	10.0	11.1	25.0	12.8	12.5	14.3	
菌株数	103.0	74.0	47.0	20.0	17.0	24.0	18.0	40.0	9.0	8.0	31.0	8.0	7.0	406.0
出现频率	25.4	17.9	11.4	4.9	4.1	5.8	4.3	9.9	2.2	2.0	7.5	2.0	1.7	

注：表中的数值为小种出现频率。

表3 不同抗性基因品种的致病小种出现频率

中国小种	抗性基因	代表品种	菌株数	出现频率(%)
ZA		特 特 勃	16	2.8
ZB		珍 龙 13	11	2.0
ZC		四 丰 43	26	4.6
ZD	Pi-a Pi-k	东农363、石狩、合江20	128	22.7
ZE	Pi-k	关东51、松前、友谊3	414	73.4
ZF	Pi-a Pi-i	合 江 18	501	83.8
ZG		丽 江 新 团 黑 谷	564	100
吉林小种				
长白6号	+	长白6、吉粳60、藤系126	277	49.1
京引127	Pi-a Pi-ta	下 北	341	60.5
BL ₇	Pi-b	BL ₇	340	60.3

结 语 和 讨 论

五年来，采用我国鉴别品种，将本州8个县市，63个乡、117个村43个水稻品种上采

集分离的564个单孢菌株鉴定为7群19个中国小种和7群58个吉林小种,明确了我州主要稻区和各县市的稻瘟病菌生理小种类、分布及各地优势小种,为我省稻瘟病研究和抗病育种提供了一些基础资料。

我州是典型的粳稻栽培区,鉴定结果表明,生理小种类群多,分布广,致病性较强。优势小种以侵染粳稻鉴别品种的小种为主,ZD₁、ZE₁、ZF₁小种出现频率均很高。这说明在粳稻上长期存活下来的小种,菌群密度及在各地的分布占绝对优势,并相对稳定。

综上所述,水稻新品种选育,应注意生理小种的消长,又不能忽视籼稻小种的存在。加强选育抗ZE₁小种为主的具有田间抗性较强的新品种。随着稻瘟病生理小种的变异和环境条件的改变,品种的抗性反应也会发生相应的变化,并栽培年限越长其抗病性逐渐减弱的趋势。国内外许多品种突然丧失抗病性的实例都说明了这个事实。其根本原因是能侵染这些品种的稻瘟病生理小种产生和增殖所致。因此,明确小种的分布和消长动态以及品种对不同小种的抗性水平的基础上,因地制宜地做好品种的合理布局,同时有目的的更换品种,搭配田间抗性和多抗性品种的方法,延长抗病品种的寿命。

稻瘟病菌生理小种研究是一项工作量大、涉及面广的工作,研究小种的消长也需要一定的年限。因此,根据水稻生产条件的变化,每隔3~5年做一次稻瘟病生理小种消长动态研究。并用抗性不同的品种选择在有代表性的地区连续种植,了解小种消长和预测新小种的产生,以便有针对性地培育抗病品种,及时预测品种抗性的丧失提供可靠信息。

参 考 文 献

- [1] <全国水稻稻瘟病防治研究资料选编>, 1978.34—50.
- [2] 曹功懋等:吉林省稻瘟病菌生理小种研究, <植物病理学报>, 1983.13(4)13-19.
- [3] 崔雄范:延边地区水稻稻瘟病菌系鉴定小结, <延边农业科技>, 1982.1, 22-25.
- [4] 沈锦骅等:中国北方粳稻稻瘟病育种的基础研究, <中国农业科学>, 1983.4.
- [5] 李桦等:黑龙江省稻瘟病菌生理小种研究, <黑龙江农业科学>, 1982.6, 8—13.
- [6] 陈增建等:天津市稻瘟病菌生理小种类型及分布研究, <天津农业科学>, 1985.5, 5—11.
- [7] 阿部真三、张三元:吉林省水稻品种的抗性基因, <吉林农业科学>, 1985.2, 32—35.

(上接第51页)

示范结果见表3。试验结果证明,大面积生产示范,DT杀菌剂防治效果为94.9%,与小区试验结果相同,与多菌酮粉相近。

三、小 结

1. 50%DT杀菌剂可湿性粉防治稻曲病,小区试验防治效果为93.5—94.2%,大面积生产示范防治效果93.7—94.9%。DT杀菌剂的防治效果与多菌酮相近。DT杀菌剂防治效果显著,生产上可推广应用。

2. 50%DT杀菌剂可湿性粉每亩用药量0.1—0.15公斤,对水50—60公斤喷雾。水稻抽穗前7—10天施药效果最好。

3. 正常气温下DT每亩0.1—0.15公斤的使用剂量是安全的。高温天气应严格掌握用药量,不要随意加大药量。

4. DT杀菌剂成本低,较多菌酮便宜一半,方法简便易行,药源充足。