

几个水稻不育系对白叶枯病的抗性*

许志刚 宋华明
 (南京农业大学植保系, 南京 210095)

摘 要 测定了 8对不育系(A)和保持系(B)以及一些杂交稻组合对 6个小种的 40株白叶枯病菌的抗性, 比较了不同类型不育系对 6个小种群的抗性差异。结果表明, 冈型、印尼水田谷型和大多数野败型不育系的抗性很差, BT 型的抗性较高。菌株 Ah28对冈 46A 和野败珍汕 97A 的致病力强。比较了 6个恢复系(C)和 8个杂交组合对不同小种的抗性程度。结果显示, 杂交稻的抗病性主要受父本(恢复系)核基因的控制, 但同时又受不育胞质的影响, 它们的抗性与病菌小种群的亲和力和密切相关, 寄主与病菌小种间亲和性的关系同样存在于杂交稻的三系材料和育种过程中。
 关键词 稻白叶枯病 不育系 保持系 杂交水稻 抗性预测

自 70年代杂交水稻在长江流域以南稻区推广种植以来, 汕优 63因其适应性强、增产潜力大而种植面积最大, 历史最长^[1]。但各地在种植过程中发现它对稻白叶枯病和稻瘟病的抗性较差, 遇到病害流行的年份, 减产幅度高达 4~ 6成, 群众称它是“高产而不稳产”的品种。许多研究报告都注意到三系材料对白叶枯病的抗性问题^[2~ 4]。为防止杂交水稻有可能遭受像杂交玉米因小斑病菌 T 小种流行而毁灭的命运^[5 6], 及早研究预防是十分必要的。本文对国内一些不育系与保持系及部分杂交稻的白叶枯病抗性的鉴定结果作如下报道

1 材料和方法

1.1 供试的水稻品种(系)

供试的水稻品种(系)有 35个, 其中不育系 10个, 保持系 10个, 恢复系 6个, 杂交稻(F₁) 9个, 在这些材料中, 主要是籼型水稻, 粳型较少(表 1)

1.2 供试菌株

所有供接种的菌株均由本校植保室提供, 其小种群已经过鉴定^[7], 代表菌株有: LN₂(I)、JS-6-6(II)、Ah3(III)、Ah28(IV)、ZJ18(IV)、PX 86(V)、HN 14(VI), 其他参试菌株还有 33个, 共计 6个小种的 40株。

1995- 04- 22收稿
 * 国家自然科学基金重点课题资助项目。

表 1 供试水稻品系材料					
	不育系 类型	不育系 (A)	保持系 (B)	恢复系 (C)	杂交组合 (F ₁)
籼稻	野败型 (W A)	珍汕 97A	珍汕 97B	明恢 63	汕优 63
		江农早 A	江农早 B	桂 33	汕优 413
		六南早 A	六南早 B	测 64	威优
		V 20A	V 20B	抗 33	特优 63
	印水型	龙特浦 A	龙特浦 B	抗 65特红	特优抗 65
		优 1A	优 1B		协优 53 协优 63
	矮败型	协青早 A	协青早 B		
	冈 型	冈 46A	冈 46B		
	粳稻 BT 型	六千辛 A	六千辛 B		徐优 3号
		矮选 A	矮选 B		泗优 9083

1 3 接种试验

试验分别在本校内网室和河北省水稻所(唐海县)温室中进行。育苗后移栽,拔节期和孕穗期剪叶接种,菌悬液浓度为 3×10^8 ml,接种后第 7天和第 20天记载病情各一次,测量病斑长度 (cm)。

2 结果与分析

2 1 野败型和印尼水田谷型不育系的抗性相仿

野败型 (W A)和印尼水田谷型胞质 (ID)不育系的育性遗传均属于孢子体不育,它们对白叶枯菌同一菌株的抗性反应大多相仿,抗性差,属高感类型,8个菌株接种后的平均病斑长度均在 11cm 以上,唯有 V 20A 的抗性在野败型中是较好的,平均病斑长度为 10.4cm。与不育系相比,对应的保持系的抗性略好一些,同样比较特殊的是 V 20B的抗性比 V 20A的抗性略低一些,反映出 V 20与珍汕 97在同样野败胞质基础上抗性的明显差异 (表 2)。

表 2 8个菌株接种后的平均病斑长度 (cm)		
品种	X (A)	X (B)
冈 46	17.4 a A	18.4 a A
珍汕 97	17.2 a A	15.8 b AB
优 1	16.6 a AB	13.1 bc B
六南早	12.2 b B	12.1 bc B
江农早	11.9 b BC	12.4 c B
六千辛	11.1 b BC	11.8 c B
V 20	10.4 b BC	11.9 c B
矮选	6.8 c C	6.6 d C

表 3 不同菌株在 8对 A/B材料上的毒力		
菌株	X (A)	X (B)
A h28(4)	18.2 a A	16.8 a
A h3	14.2 b AB	14.3 ab
HN 14	14.1 b AB	13.9 ab
OS 105	13.1 b AB	12.9 ab
K s6-6	12.8 b B	13.0 ab
PX 86	12.1 b B	12.4 ab
O s14	11.0 bcB	10.1 b

2 2 同型不育系的抗性低

由冈比亚卡转育来的不育系冈 46A 的育性遗传属配子体不育型。接种 8个菌株后的平均病斑长度达 17.4cm,是所有测试材料中病斑最长的,相应的保持系的抗性也最低,病斑长达 18.4cm。

2 3 BT 型不育系的抗性比野败型和冈型的高

BT 型是粳型品种中目前使用较广的一个不育系类型,属配子体不育遗传型,接种 4号小种后的病斑仍较短,尤其是矮选 A 的病斑最短,仅 6.8cm,六千辛 A 的达 11.1cm。相应的保持

系的抗性也无多大差别。

2 4 不同小种的菌株接种在不育系上的反应差异显著

在供试的 8对不育系和保持系上接种 40个菌株后, 根据病斑长短这一表型性状来分析, 发现它们对不同小种的反应有很大的不同, BT 型对 C₄小种最敏感, 对 C₅小种抗性较高。粳型品种中, 珍汕 97A 和优 1A 对接种的各小种均很敏感, 抗性普遍很弱

为了分析同质异核材料对白叶枯病菌的抗性差异, 进一步比较了 8个菌株在 3对野败型和 2对 BT 型 A /B 材料上的病斑大小, 结果表明, A h 28在珍汕 97A /B 上的平均病斑长度差异 $[X(A - B)]$ 达显著水平, 同样 OS 105在优 1A /B 上的差异也达到显著水平 ($t > t_{0.05}$), 在其它各对 A /B 上的差异则不够显著 ($t < t_{0.05}$)。在供试的菌株中, 无论是在不育系上或保持系上, A h 28的致病力最强, 其次 A h 3, HN 14和 OS 105, OS 14最弱 (表 3 4)。

表 4 8个菌株在 7对 A /B材料上的致病力差异

菌株	珍汕 97		江农早		V 20		优 1		冈 46		六千辛		矮选	
	$\bar{X}(A - B)$	t	$\bar{X}(A - B)$	t	$\bar{X}(A - B)$	t	$\bar{X}(A - B)$	t	$\bar{X}(A - B)$	t	$\bar{X}(A - B)$	t	$\bar{X}(A - B)$	t
A h 28	3.85	3.77	1.60	0.25	-2.80	7.86	7.25	3.54	2.2	5.3	-2.00	39.00	0.90	1.13
PX 86	1.80	1.87	1.10	0.55	-1.80	1.29	4.85	5.71	-3.0	5.5	-1.00	0.21	0.10	0.05
HN 14	3.78	2.76	-2.60	0.84	-0.60	0.75	2.45	5.44	-2.5	1.4	-2.50	1.68	1.20	1.50
OS 105	1.75	0.63	-0.80	0.70	-2.50	0.50	4.15	0.83	-4.0	10.7	0.10	0.73	0.70	1.86
OS 14	0.93	0.72	-1.00	0.76	-1.80	0.85	5.25	0.92	-0.8	0.6	-0.90	0.33	0.20	0.42
A h 3	0.25	0.16	-2.00	0.67	-1.60	4.00	-0.50	0.73	0.2	0.0	1.20	0.33	0.40	0.16
KS 66	0.00	0.00	-2.20	1.16	-0.45	1.29	0.40	0.33	-1.4	1.6	0.90	0.30	0.90	1.29
OS 225	1.24	3.23	0.50	9.00	-0.50	5.00	4.40	2.20	-0.8	0.5	0.20	0.67	0.20	0.67

由于 8对不育系和保持系对白叶枯病菌的抗性都较低, 病斑都在 10cm 以上, 因此各菌株间的差异不大, 相对而言, 小种 C₄群的菌株毒力最强。

2 5 几个杂交组合 (F₁)对白叶枯病的抗性表现

在三系育种中, 杂交稻是由不育系 (A) 与恢复系 (C) 配组而育成的杂种后代, 其抗性受母本和父本抗性的双重影响。许多报告评价了杂交稻对白叶枯病的抗性水平, 但大多是在田间诱变或单一菌株接种的结果。本试验采用不同小种的菌株接种, 结果表明, 汕优 413 特优抗 65 和泗优 9083 的抗性优异, 而大面积推广的汕优 63 协优 63 等的抗性较差。

在测定的保持系中, 抗性较好的是矮选 B 六千辛 B (BT 型) 和协青早 B (矮败型), 抗性最差的是 D 汕 B 龙特浦 B 优 1B 和猷改 B 等。

在恢复系中抗 33 测 64 桂 33 的抗性较强, 岗 L 特红、明恢 63 等的抗性最低 (表 5)。
从表 5 可以看出, 同以明恢 63 制种的汕优 63 协优 63 和特优 63 三个材料, 对 OS 14 和 A h 3 的抗性大体相仿, 以龙特浦 A 配组特优 63 的抗性为最弱。同是野败型胞质的汕优 63 与汕优 413 相比, 汕优 413 的抗性表现非常好, 差别极为明显; 同样, 特优 63 与特优抗 65 之间的差异亦十分明显, 再次表明杂交稻抗性主要是受父本核基因的影响。

表 5 几个保持系、恢复系和杂交组合对白叶枯病的抗性

保持系	OS14	Ah3	恢复系	OS14	Ah3	杂交稻	OS14	Ah3
珍汕 97B	10.3	14.3	明恢 63	8.8	17.8	汕优 63	13.5	17.9
二九南	14.0	16.0	测 64	5.6	10.7	汕优 413	3.0	6.0
献改 B	19.2	16.6	桂 33	6.6	10.6	特优 63	15.8	18.8
D 汕 B	28.2	19.3	抗 33	1.7	1.5	特优抗 65	1.6	5.5
龙特浦 B	26.8	17.2	特红	28.4	21.8	协优 63	12.6	15.8
协青早 B	8.7	16.0	岗 L	30.5	20.6	协优 53	11.0	18.5

3 讨论

3.1 杂交稻的抗性取决于恢复系(♂)和不育系(♀)本身抗性的水平

从三系材料及杂交稻的抗性鉴定中可以看出,影响抗性的因素很多,其中以不育系和恢复系的影响为最大,许多报道都已阐述了用不同恢复系配制的杂交稻抗性的差异,如以 IR26配制的南优 6号、汕优 6号,其抗性比 IR 24 661配制的 2号、3号要高得多。本试验也表明,以桂 33 抗 33 抗 65作恢复系配组的后代,其抗性高于明恢 63,表明恢复系的抗性易通过核基因的传递转到 F₁ 中呈显性表达。

在不育系方面,不同的核背景对同一菌株的抗性差异显示出差别也相当大,最明显的如 V 20A 抗性明显比珍汕 97A 要高,威优 63的抗性也比汕优 63要强。由龙特浦 A 配组的特优 63的抗性不如汕优 63的抗性强。这表明不育系对杂交后代抗性的影响都是明显的,选育时值得注意。

3.2 杂交稻的抗性强弱还与田间流行菌株的小种专化性有关

杂交稻对白叶枯病抗性的表现受品种本身核基因抗性的支配,即不同的细胞核可能携带有不同的抗性基因,而且还与白叶枯菌菌株的小种专化性有关。Ah28在汕优 63上病斑最长,BT 型的矮选和六千辛对 Ah28菌株也缺乏足够的抗性,它们对 PX 86(C5 小种)表现出较高的抗性。因此,在选育杂交组合时,不仅要注意到恢复系和不育系本身的抗病能力和配合力,还应注意对田间流行小种的抵抗能力,定期监测田间流行的小种类群同样十分必要,只有对不育系、恢复系的抗性谱和小种频率有了充分的认识,才能有目的地选配组合,育成有优良抗病性能的杂交稻。及早预测不育系的抗性水平以及有效地逐步提高杂交稻的抗性是可以实现的。

鸣谢 协助试验的还有首安发,刘昌权,刘凤权,石洁和马春红等同志,一并表示衷心的感谢。

参 考 文 献

- 1 周坤炉. 籼型杂交水稻三系不育系选育. 杂交水稻, 1994(3): 22~ 26
- 2 李宣铿. 杂交水稻三系资源及组合抗白叶枯病鉴定. 杂交水稻, 1992(1): 35~ 36
- 3 周毓珍等. 杂交水稻抗白叶枯病性表达的制约因素分析. 杂交水稻, 1993(4): 1~ 4
- 4 王乃元等. 籼型不育系对稻瘟、白叶枯病抗性比较研究. 福建农学院学报, 1991, 20(3): 254~ 259
- 5 Smith DR et al Physiological race of *H. maydis*. Plant Disease Report 1970(54): 819-822
- 6 魏建昆等. 从植物遗传育种生理与病理角度论述我国玉米细胞质雄性不育杂交种的应用. 见: 农业高新技术论. 北京: 科学出版社, 219~ 227
- 7 方中达等. 中国水稻白叶枯病菌致病型的鉴定及应用. 植物学报, 1991, 21(2): 110~ 121

Resistance to Bacterial Leaf Blight in Some CMS Lines of Rice

Xu Zhigang Song Huangling

(Dept. of Plant Protection, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095)

Abstract The resistance to bacterial leaf blight of rice in eight pairs of cytoplasmic male sterile (CMS) lines (line A) and their maintainers (line B) was tested by inoculating 39 isolates (belong to 6 races) of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* during last two years. According to the difference of lesion length between line-A and line-B, it was discovered that Gang 46A, Zhenshan 97A and You 1A were most susceptible to strain A h28 (race 4), and the ZS 97A was more susceptible to A h28 than ZS 97B. Comparison of resistance of seven restorers and eight hybrid combinations (F₁) to different races showed that the resistance of hybrid combinations to the disease was not only controlled by nuclear genes, which derived from restorer and CMS line, but had close relation with compatibility of pathogenic race specificity.

Key words Bacterial blight of rice, CMS, Maintainer, Hybrid rice, Resistance to *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*