

转溶菌酶基因籼稻在湖南地区的抗稻瘟病研究

Investigation on Resistance of Indica Rices with Lysozyme Gene against Rice Blast in Hunan Area

覃静萍/QIN Jing-ping, 易自力/YI Zi-li, 蒋建雄/JIANG Jian-xiong, 谭炎宁/TAN Yan-ning,
肖 亮/XIAO Liang

湖南农业大学生物科学技术学院, 长沙 410128

School of Bioscience Technology, Agricultural University of Hunan, Changsha 410128, China

[摘要] 以转溶菌酶基因籼稻中花9号[ZH9(R)]与几个湖南地区目前生产上有广泛应用价值但感病的籼型杂交稻亲本9311、MH63、288、E32和PA64s进行一次杂交和多次回交转育,从各转育世代中选育出优良的抗病株系,进而配制新的杂交稻组合,以期获得优良杂交稻亲本新品系。试验结果表明,各转育后代发病情况均明显轻于对应籼稻亲本;在这5个品种中,MH63要优于其它几个亲本,其转育后代抗性和农艺性状也相对优良,且已基本趋于稳定;田间筛选到的353份优良单株的DNA样中检测到269个阳性样,阳性检出率达76.20%,对应田间的抗性表现,吻合率达94.05%。

[关键词] 稻瘟病;溶菌酶基因;转育;籼稻;抗性鉴定

[中图分类号] S511.2+1

[文献标识码] A

[文章编号] 1000-7857(2006)04-0014-04

Abstract: The article deals with researches on obtaining new strains of highly resistance to create new hybrid rice with fine quality and strong resistance to rice blast germ through backcross between the lysozyme gene donor-transformed ZH-9 (R) and general types 9311, MH63, 288, E32 and PA64s in Hunan. The results are as follow: Hybrid offspring were notably more resistant to rice blast than their parents. In the five

收稿日期: 2006-03-01

基金项目: 教育部科学研究重点项目(204101), 湖南省教育厅科学研究重点项目(03A016)

作者简介: 覃静萍, 女, 长沙市湖南农业大学生物科技学院, 硕士生, 研究方向为植物基因工程; E-mail: qinjingping@yahoo.com.cn

易自力(通讯作者), 男, 湖南农业大学生物科技学院, 教授, 研究方向为植物基因工程; E-mail: yizili889@163.com

迫的诱导(特别是低氮胁迫)^[10]。但本试验结果是苗期试验, 不一定能衡量水稻全生育期的氮素利用效率, 其普适性还有待于进一步研究和验证。因此, 在进行稻种资源氮素利用效率的研究时, 应考虑品种的生态型、生育时期、环境的氮素水平等因素。

参考文献(References)

- [1] 李华, 杨晓娥, 罗安程. 不同氮钾条件下水稻基因型氮、钾积累利用差异[J]. 中国水稻科学, 2002, 16(1): 86-88.
- [2] 彭少兵, 黄见良, 钟旭华, 等. 提高中国稻田氮肥利用率的研究策略[J]. 中国农业科学, 2002, 35(9): 1 095-1 103.
- [3] DE DATTA S K, BROADBENT F E. Development changes related to nitrogen-use efficiency in rice [J]. Field Crop Res, 1993, 34: 47-56.
- [4] TIROL-PADRE A, LADHA J K, SINGH U. Grain yield performance of rice genotypes at suboptimal levels of soil N as affected by N uptake and utilization efficiency[J]. Field Crop Res, 1996, 46: 127-143.
- [5] INTHAPANYA P. Genotype differences in nutrient uptake and utilization for grain yield production of rainfed lowland rice under fertilized and non-fertilized conditions [J]. Field Crop Res, 2000, 65: 57-68.
- [6] WU P, TAO Q N. Genotypic response and selection pressure on nitrogen-use efficiency in rice under different nitrogen regimes [J]. J Plant Nutrition, 1995, 3: 487-500.
- [7] 张云桥, 吴荣生, 蒋宁, 等. 水稻的氮素利用效率与品种类型的关系[J]. 植物生理通讯, 1989, (2): 127-143.
- [8] 单玉华, 王余龙, 山本由德, 等. 常规籼稻与杂交籼稻氮素利用效率的差异[J]. 江苏农业研究, 2001, 2(1): 12-15.
- [9] 江立庚, 戴廷波, 韦善清, 等. 南方水稻氮素吸收与利用效率的基因型差异及评价[J]. 植物生态学报, 2003, 27(4): 466-471.
- [10] 应存山. 中国稻种质资源[M]. 北京: 中国农业出版社, 1993.
- [11] 封克, 汪晓丽, 陈平, 等. 水稻苗期不同时段 NO₃⁻吸收特点及其受 NH₄⁺的影响[J]. 中国农业科学, 2003, 36(3): 307-312.
- [12] 程建峰, 潘晓云, 刘宜柏. 土壤条件对陆稻根系生长的影响[J]. 土壤学报, 2002, 39(4): 590-598.
- [13] M. MARTIN, M A FITZGERALD. Proteins in rice grains Influence cooking properties [J]. Journal of Cereal Science, 2004, 36(3): 285-294.
- [14] ROSNER B. Fundamentals of Biostatistics [M]. Puxbury or Brooks/Cole: Thomson Learning and Sciences Press, 2002.
- [15] CLARKSON R B, DUNCAN R R. Improvement of plant mineral nutrition through breeding[J]. Field Crop Res, 1991, 27: 219-240.

(责任编辑 王 芷)



parent indica rices, MH63 turned out to be superior to the others for that its transferring generations displayed well and stable in resistance and agronomic characters; Positive plants of PCR are 269 from 353 that screening from all of transferring generations, which is 76.20%; Contrast to resistance identification result, the ration of likeness reaches 94.05%.

Key Words: rice blast; lysozyme gene; transfer; indica rice; resistance identification

Document Code: A

CLC Number: S511.2+1

Article ID: 1000-7857(2006)04-0014-04

1 引言

由真菌引起的稻瘟病(rice blast)是世界性水稻病害,也是我国水稻生产上危害最为严重的病害之一。20 世纪 90 年代以来,按其常年发生面积 380 万 hm² 计算,每年我国因稻瘟病损失稻谷达数亿 kg^[1]。传统的常规育种很难在短时间内选育出持久抗病品种,近年来通过基因工程等技术得到了许多转基因材料,但有很多由于表型不佳或适应性差等原因而不能推广。而且,通过转基因技术提高水稻品种抗病性的成果多数集中在粳稻上,籼稻的成功事例很少。水稻品种中有 80%以上是籼稻品种,因此,采用基因转育的方法对籼稻品种进行某些性状的改良、缩短育种年限就更具有应用价值。

溶菌酶对水稻稻瘟病有很强的抑制作用。本试验将转基因梗稻中花 9 号中的溶菌酶基因回交转育给湖南省几个比较有优势的杂交稻籼稻亲本 9311、MH63、288、E32、PA64s 等,利用分子检测,结合田间考查和室内考种等手段,从各世代群体中筛选鉴定出经济性状和抗稻瘟病性状均优良的植株,进而配制新的杂交稻组合,以期获得优良杂交稻亲本新品系。

2 材料与方法

2.1 材料与试剂

转溶菌酶基因 ZH9(R)和对照 ZH9(CK)种子由中国科学院遗传与发育生物学研究所储成才研究员提供。所用的回交代和回交自交代群体,是 9311、MH63、288、E32、PA64s 与 ZH9(R)经 1 次杂交和多次回交获得。到 2003 年秋已得到转育后代共 6 个世代、193 个单株。

2.2 方法

2.2.1 田间设计

2004 年将回交转育后代植株栽培于湖南省益阳桃江国家稻瘟病鉴定中心。以培两优 288、湘矮早 7 号作为诱发品种,采用自然诱发为主,辅以人工接种的方法进行抗病性鉴定。大田插植密度 13.3 cm×16.7 cm,病圃田四周插诱发品种 2 行,厢与厢之间播 2 行诱发品种。每厢播 30 株(3 行×10 株)或 60 株(6 行×10 株)的待测株系成为一个小病圃。在供试材料的全生育期不施任何杀菌剂,按当地丰产栽培方式进行管理。

2.2.2 田间调查记载与数据处理

低自交世代的株系按单株逐一调查,高自交世代的株系看群体发病情况。按国际统一标准记载病级、叶瘟计算病情指数、穗颈瘟计算病情指数和损失率,一般由穗颈瘟发病 0~3 级病株或病穗占考察总数的比例综合评价抗感类型^[2]。

病情指数=100×Σ(各级病株数×对应级别)/(考察总数×最高病级)

损失率=100×Σ(各级发病数×各级损失率)/(考察总数×最高级损失率)

2.2.3 转育后代的 PCR 分析

经过抗性鉴定和农艺性状的考察,筛选出综合性状优良的单株,将其种子播于室内秧盘,出苗后用 CTAB 法提取水稻总 DNA,以溶菌酶质粒、ZH9(R)和亲本为对照,进行 PCR 分析,检测溶菌酶基因。

3 结果与分析

3.1 籼稻亲本间抗性对比

7 月在抽穗之前鉴定全展叶病级,9 月 3 日至 9 月 15 日,即蜡熟期至黄熟期鉴定穗颈瘟。从表 1 和表 2 可以得知:5 个籼稻亲本的抗性综合比较起来,MH63 要优于其它几个亲本。从叶瘟的病情指数来看,9311 是 55.56,MH63 是 44.44,288 是 77.78,E32 是 77.78,PA64s 是 88.89。到穗颈瘟时,5 个亲本的差别就更明显了。就损失率来比较,MH63 只有 21.43%,9311 是 60%,其它 3 个亲本均高达 100%;就病情指数来比较,MH63 只有 45.32,9311 是 82.22,其它 3 个亲本一致为 100;抗感类型均为 HS。所以,籼稻亲本 MH63 的抗性相对较好,其次是 9311、288、E32 和 PA64s 的抗性均较差。

表 1 籼稻亲本叶瘟抗性鉴定												
Tbl. 1 Resistance identification of leaf blast on parents												
亲本	考察总数	各病级单株数										病情指数
		0 级	1 级	2 级	3 级	4 级	5 级	6 级	7 级	8 级	9 级	
9311	20	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	55.46
MH63	30	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	44.44
288	30	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	77.78
E32	30	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	77.78
PA64s	30	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	88.89

表 2 籼稻亲本穗颈瘟抗性鉴定										
Tbl. 2 Resistance identification of spike blast on parents										
亲本	考察 穗数	各病级穗数						损失 率/%	病情 指数	抗性 评价
		0 级	1 级	3 级	5 级	7 级	9 级			
9311	100	0	0	0	0	80	20	60	82.22	HS
MH63	178	0	26	51	85	11	5	21.43	45.32	MS
288	100	0	0	0	0	0	100	100	100	HS
E32	100	0	0	0	0	0	100	100	100	HS
PA64s	100	0	0	0	0	0	100	100	100	HS

注:MS:中抗;HS:高感

3.2 ZH9(R)转育各籼稻亲本的回交代抗性鉴定

3.2.1 叶瘟抗性鉴定

如表 3 所示,MH63/ZH9(R)BC₄F₁ 代抗性相对较好,病情指数是 27.26;9311/ZH9(R)BC₄F₁ 代的抗性比 MH63/ZH9(R)稍差,病情指数高出 3.16;E32/ZH9(R)BC₃F₁ 代的病情指数是 60.10,而 288/ZH9(R)和 PA64s/ZH9(R)同一回交代的抗性较之要差,病情指数分别高出 2.21 和 6.57。将各回交代的抗性与对应受体籼稻亲本的抗性比较,抗病性都明显比籼稻亲本好,其病情指数分别在对受体籼稻亲本的基础上降低了 25.14、17.18、15.47、17.68、22.22。

3.2.2 穗颈瘟抗性鉴定

在穗颈瘟的调查中,仍然是 MH63/ZH9(R)BC₄F₁ 代抗性相对较好,损失率仅 7.28%,病情指数是 20.2;其次是 9311/ZH9(R)BC₄F₁ 代,损失率比 MH63/ZH9(R)提高 12.17%,病情指数高出 25.54;E32/ZH9(R)BC₃F₁ 代的损失率是 50%,病情指数是 77.78;288/ZH9(R)和 PA64s/ZH9(R)同一回交代的抗性较之要差,其损失率、病情指数分别高出 41.58%、14.63 和 50%、22.22。在抗性评价水平上,9311/ZH9(R)BC₄F₁ 代是 MR,MH63/ZH9(R)BC₄F₁ 代是

表 3 转育后代各回交代的叶瘟抗性鉴定
Tbl. 3 Resistance identification of leaf blast on backcross generations

世代	考察 总数	各病级单株数										病情 指数
		0级	1级	2级	3级	4级	5级	6级	7级	8级	9级	
9311/ZH9(R) BC ₂ F ₁	42	0	0	11	31	0	0	0	0	0	0	30.42
MH63/ZH9(R) BC ₂ F ₁	64	0	5	25	34	0	0	0	0	0	0	27.26
288/ZH9(R) BC ₂ F ₁	51	0	0	0	0	2	22	21	6	0	0	62.31
E32/ZH9(R) BC ₂ F ₁	66	0	0	0	1	11	16	36	2	0	0	60.10
PA64s/ZH9(R) BC ₂ F ₁	40	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	66.67

R、288/ZH9 (R)、E32/ZH9 (R) 和 PA64s/ZH9(R) 各自的 BC₃F₁ 代,在 S 或 HS 水平(见表 4)。

3.3 ZH9(R) 转育各籼稻亲本的回交自交代抗性鉴定

3.3.1 叶瘟抗性鉴定

考察了 9311/ZH9(R) 和 MH63/ZH9(R) 转育后代的几个回交自交代的叶瘟抗性,由表 5 可知,在 BC₃F₂、BC₂F₃ 和混收世代的任一世代中,MH63/ZH9(R) 转育后代的抗性总要比 9311/ZH9(R) 的转育后代好,二者病情指数在 3 个世代中分别相差 0.28、10.42 和 15.31。回交自交代的叶瘟抗性均比各自对应的籼稻亲本好。

考察了 288/ZH9 (R)、E32/ZH9 (R) 和 PA64s/ZH9(R) 转育后代的几个回交自交代的叶瘟抗性。由表 6 可知,在 BC₂F₂ 代中,E32/ZH9(R) 后代的病情指数是 56.75,比 288/ZH9(R) 的后代稍高,但在 BC₁F₃ 和混收世代中,E32/ZH9(R) 后代的抗性都要好于其它 2 个亲本的后代,288/ZH9(R) 的后代次之,PA64s/ZH9(R) 的后代抗性相对较差,其 BC₁F₃ 代和混收世代的病情指数分别比 E32/ZH9(R) 的后代高 19.05 和 36.11。总体来说,E32/ZH9(R) 转育后代的回交自交代的抗性相对好些。

3.3.2 穗颈瘟抗性鉴定

比较了 3 个不同的世代中 9311/ZH9(R) 和 MH63/ZH9(R) 转育后代的回交自交代的抗性,如表 7 所示,9311/ZH9 (R)BC₃F₂ 代、BC₂F₃ 和混收世代的损失率分别比 MH63/ZH9(R) 的后代高 12.08%、12%和 33.23%,病情指数分别高出 26.68、22.46 和 39.92。MH63/ZH9(R) 转育后代的回交自交代均表现为 R,9311/ZH9(R) 的转育后代表现为 HS 或 S。这些都说明 MH63/ZH9(R) 转育后代的回交自交代的抗性在穗颈瘟时期已明显

表 4 转育后代各回交代的穗颈瘟抗性鉴定
Tbl. 4 Resistance identification of spike blast on backcross generations

世代	考察 穗数	各病级穗数						损失 率/%	病情 指数	抗性 评价
		0级	1级	3级	5级	7级	9级			
9311/ZH9(R) BC ₄ F ₁	308	0	0	169	106	33	0	19.45	45.74	MR
MH63/ZH9(R) BC ₄ F ₁	549	29	301	199	20	0	0	7.28	20.2	R
288/ZH9(R) BC ₃ F ₁	259	5	12	6	0	0	236	91.58	92.41	S
E32/ZH9(R) BC ₃ F ₁	330	0	0	0	0	330	0	50	77.78	HS
PA64s/ZH9(R) BC ₃ F ₁	212	0	0	0	0	12	200	97.17	98.74	HS

注:HS:高感;S:感;MR:中抗;R:抗

表 5 9311/ZH9(R) 和 MH63/ZH9(R) 转育后代各回交自交代的叶瘟抗性鉴定
Tbl. 5 Resistance identification of leaf blast on inbred generations of 9311/Z(R) and MH63/ZH9(R)

世代	亲本	考察 总数	各病级单株数										病情 指数
			0级	1级	2级	3级	4级	5级	6级	7级	8级	9级	
BC ₃ F ₂	9311/ZH9(R)	296	0	5	35	190	65	1	0	0	0	0	34.16
	MH63/ZH9(R)	328	0	2	37	246	30	12	1	0	0	0	33.88
BC ₂ F ₃	9311/ZH9(R)	480	0	0	0	0	300	150	30	0	0	0	49.31
	MH63/ZH9(R)	300	0	0	0	180	90	30	0	0	0	0	38.89
BC ₂ F ₃	9311/ZH9(R)	2 390	0	0	0	250	750	690	690	10	0	0	53.05
	混	1 990	0	0	450	780	520	120	0	120	0	0	37.74

注:BC₂F₃ 混是 BC₂F₂ 代抗性单株混合收种的后代。

表 6 288/ZH9(R)、E32/ZH9(R) 和 PA64s/ZH9(R) 转育后代各回交自交代的叶瘟抗性鉴定
Tbl. 6 Resistance identification of leaf blast on inbre generations of 288/ZH9(R), E32/ZH9(R) and PA64s/ZH9(R)

世代	亲本	考察 总数	各病级单株数										病情 指数
			0级	1级	2级	3级	4级	5级	6级	7级	8级	9级	
BC ₂ F ₂	288/ZH9(R)	121	0	0	3	19	39	41	17	2	0	0	49.59
	E32/ZH9(R)	233	0	2	23	38	69	4	7	30	60	0	56.75
BC ₁ F ₃	288/ZH9(R)	150	0	0	0	0	120	0	30	0	0	0	48.89
	E32/ZH9(R)	210	0	0	30	90	90	0	0	0	0	0	36.51
	PA64s/ZH9(R)	150	0	0	0	0	60	30	60	0	0	0	55.56
BC ₁ F ₃	288/ZH9(R)	150	0	0	0	0	0	0	0	150	0	0	77.78
	E32/ZH9(R)	320	0	80	0	160	0	0	0	0	80	0	41.67
	混	150	0	0	0	0	0	0	0	150	0	0	77.78

注:BC₁F₃ 混是 BC₁F₂ 代抗性单株混合收种的后代。

表 7 9311/ZH9(R) 和 MH63/ZH9(R) 转育后代各回交自交代的穗颈瘟抗性鉴定
Tbl. 7 Resistance identification of spike blast on inbred generations of 9311/ZH9(R) and MH63/ZH9(R)

世代	亲本	考察穗数	各病级穗数						损失率/%	病情指数	抗性评价
			0级	1级	3级	5级	7级	9级			
BC ₃ F ₂	9311/ZH9(R)	1783	1	36	532	1198	16	0	20.33	48.2	MS
	MH63/ZH9(R)	2723	297	1315	807	295	9	0	8.25	21.52	R
BC ₂ F ₃	9311/ZH9(R)	1707	6	110	590	789	161	51	23.04	48.24	MS
	MH63/ZH9(R)	1307	161	522	384	161	79	0	11.04	25.78	R
BC ₂ F ₃	9311/ZH9(R)	6778	15	185	820	3229	829	1700	44.45	65.4	S
混	MH63/ZH9(R)	3872	611	1376	1142	643	19	81	11.22	25.48	R

注:BC₂F₃ 混是 BC₂F₂ 代抗性单株混合收种的后代。S:感;MS:中感;R:抗

表 8 288/ZH9(R)、E32/ZH9(R)和 PA64s/ZH9(R)转育后代
各回交自交代的穗颈瘟抗性鉴定
Tbl. 8 Resistance identification of spike blast on inbred generations of
288/ZH9(R), E32/ZH9(R)and PA64s/ZH9(R)

世代	亲本	考察 穗数	各病级穗数						损失率/%	病情 指数	抗性 评价
			0 级	1 级	3 级	5 级	7 级	9 级			
BC ₃ F ₂	288/ZH9(R)	613	62	170	161	94	56	70	23.83	38.88	MS
	E32/ZH9(R)	724	10	33	111	97	14	459	69.48	77.96	R
BC ₁ F ₃	288/ZH9(R)	588	6	170	80	78	68	315	64.38	75.25	S
	E32/ZH9(R)	777	0	33	396	218	0	115	27.22	48.06	MS
	PA64s/ZH9(R)	517	0	170	124	85	102	206	56.22	72.32	S
BC ₁ F ₃ 混	288/ZH9(R)	560	0	0	0	0	162	398	85.54	93.57	HS
	E32/ZH9(R)	670	5	15	270	165	0	215	42.39	59.45	MS
	PA64s/ZH9(R)	576	0	84	99	133	101	159	44.59	61.42	S

注:BC₁F₃混是BC₁F₂代抗性单株混合收种的后代。HS:高感;S:感;MS:中感;MR:中抗

优于 9311/ZH9(R)的后代。

考察了 288/ZH9(R)、E32/ZH9(R)和 PA64s/ZH9(R)转育后代的几个回交自交代的穗颈瘟抗性,由表 8 可知,在 BC₃F₂代中,E32/ZH9(R)后代的病情指数是 77.96,损失率是 69.48%,分别比 288/ZH9(R)的后代高出 39.08 和 45.65%,低了 2 个抗性级别。但在 BC₁F₃和混收世代中,E32/ZH9(R)后代的抗性都要好于其它 2 个亲本的后代,其抗性级别都是 MS;另外二者均到了 S 甚至 HS 水平。总体来说,E32/ZH9(R)转育后代的回交自交代的抗性相对好些。

从各材料的病情调查结果来看,叶瘟和穗颈瘟的结果基本一致,ZH9(R)的转育后代发病情况均明显好于对应籼稻亲本。5 个籼稻亲本的稻瘟病综合抗性依次排序是:MH63>9311>E32>288>PA64s,这可能与 5 个亲本自身的遗传基础有关。不同籼稻亲本同一世代的转育后代的抗性也表现出明显的差异。以最后穗颈瘟的病情指数

和造成的损失率来综合评价,转育后代回交代的抗性对应亲本依次排序是:MH63/ZH9(R)>9311/ZH9(R)>E32/ZH9(R)>288/ZH9(R)>PA64s/ZH9(R);转育后代回交自交代的抗性对应亲本依次排序也是:MH63/ZH9(R)>9311/ZH9(R)>E32/ZH9(R)>288/ZH9(R)>PA64s/ZH9(R)。这表明,转育后代的抗性表现与籼稻亲本的抗性呈相同的趋势,可能与对应亲本的遗传背景和遗传机制不同有关。

3.4 转育后代的基因检测

为了提高回交的效率,抽穗前用 G418 对各转育后代的回交代分离群体进行了叶片的快速筛选,结果经 χ^2 测验,符合 1:1 的孟德尔遗传的分离规律,再一次证明了本课题组在前期工作中建立的标记基因叶片快速检测技术对于快速筛选阳性单株是可行的。

综合考察后,筛选出 353 个表型优良的单株,将其稻种播于室内秧盘,7 d 后陆

续出苗,用 CTAB 法提取水稻总 DNA,以质粒 ZH9(R)和任一轮回亲本为对照进行溶菌酶基因的 PCR 扩增。每个世代的阳性所占比例均在 60%以上,其中 9311/ZH9(R)、288/ZH9(R)、PA64/ZH9(R)的阳性检出率最高,达 100%。288/ZH9(R)选出的优良单株不多,室内出苗率也不高,所以检测时只有 1 份样为阴性。着重核对了检测出的阳性株在田间的抗性评价,发现这些阳性株大部分都表现为 MR 以上抗性,也有少部分表现为 MS,288/ZH9(R)检测出的阴性株在田间表现为 HS,说明室内的分子检测和田间的抗性鉴定是基本吻合的。

图 1 显示,阳性株都扩增出了与溶菌酶基因序列长度完全一致的 DNA 特征带,这表明外源溶菌酶基因已传递给了转育后代,并在田间表现出了对稻瘟病的抗性。应把经过 PCR 得到的阳性株留种,继续回交或自交,以保证后代抗性的可靠性,也可以减少田间的工作量。转育后代中溶菌酶基因的遗传稳定性还有待进一步研究。

4 讨论

通过回交的方法转育抗性基因获得抗病恢复系(不育系)是传统育种的常见方法,其中对亲本配合力的评价是不可缺少的环节,只有配合力高的亲本才能产生强优势的杂交种。在中期测定配合力,自交代从分离向稳定过渡,结果比早期测定更为可靠。继续选取表型好的自交代种子与具代表性的不育系测交,尽量争取配合力的测定过程与自交代的稳定过程同步进行,当完成测定时,自交系也已稳定,即可用于繁殖、制种,缩短育种时间。

溶菌酶基因在转育后代能否长时间稳定遗传,是一个关系到实际生产的问题。因此,从 F₁开始逐年逐代在病圃中进行鉴定筛选,并在同一世代水平上有前后世代延续的比较,这样,证明溶菌酶基因在后代的遗传稳定性研究才更具说服力。

参考文献(References)

[1] 孙国昌,等. 水稻稻瘟病防治策略和 21 世纪研究展望 [J]. 植物病理学报, 1998, 28 (4): 289-292.
[2] 周文通. 水稻品种稻瘟病鉴定抗性综合评价 [J]. 植物保护, 1997(3): 27-28.

(责任编辑 王 芷)

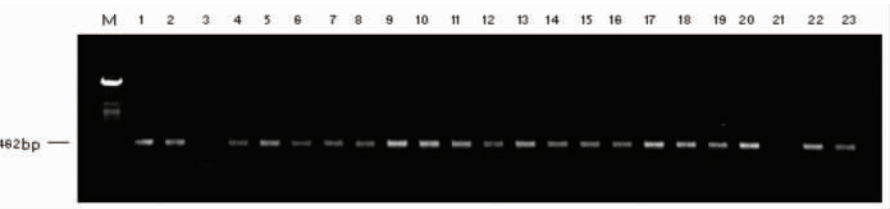


图 1 部分转育后代单株的 PCR 检测结果

注:1. 质粒;2. ZH9(R);3. 亲本;4~23, 转育后代

Fig. 1 PCR result of the transferring generations

(1. Plasmid;2. ZH9(R);3. Parent;4~23, Transferring generations)

·科技动态·

中巴地球资源卫星 02 星数据开始免费使用

3 月 17 日,记者从在北京召开的“中巴地球资源卫星 02 星数据免费发放政策发布会”上获悉,自 2006 年 4 月 1 日起,中国内地的资源卫星用户将可免费使用中巴地球资源卫星 02 星的数据。会议主持人、中国资源卫星应用中心主任郭建宁介绍,第一批享受免费使用政策的用户共 70 家,涵盖中国内地所有省(直辖市、自治区);免费分发的数据只限于国内使用;用户经过注册确认后,可直接浏览资源卫星的快视图象,并免费下

载所需数据;国家重点工程、国防需要或重大应用研究项目将优先保证其使用数据;用于科研、教学的用户,经申请授权,可免费下载专题产品和应用成果;与会专家认为,这项免费发放政策的实施将进一步扩大资源卫星数据的应用领域,使广大用户能够及时掌握和使用卫星数据产品,使卫星数据在国民经济的众多领域能发挥更大、更好的社会效益。

(本刊记者 苏 青)