

ANALYSIS ON *xa-5* FOR RESISTANCE TO BACTERIAL BLIGHT AMONG RICE LANDRACES IN VIETNAM

Huynh Van Nghiep¹, Nguyen Thi Lang¹, Tran Thi Nhien¹, Bui Chi Buu²

¹ Cuu Long Delta Rice Research Institute, Can Tho, Viet Nam (CLRRI)

² Institute of Agricultural Sciences for Southern Vietnam (IAS)

ABSTRACT

*In this study, recessive gene *xa-5* used as materials for screening leaf blight resistance, using 13 bacterial races at Mekong provinces and compared to check varieties. Bacterial leaf blight caused by the bacterial pathogen *Xanthomonas oryzae* pv *oryzae* (*Xoo*) limits rice yield in all major rice-growing regions of the world, especially in irrigated lowland and rainfed conditions where predisposition factors favor disease development to epidemic proportions. Since bacterial pathogens are difficult to manage, development of host plant resistance is the most effective means of disease management. To combat the problem of resistance breakdown, this study aims at using DNA marker-aided selection (MAS) to detect varieties that have BBL resistance genes such as *xa-5*. Using SSR markers namely RM122 and RM13 linked to *xa-5* on chromosome 5; it indicated that MAS provided the very useful information for developing strategies to develop resistance genes in rice breeding programs to improve varieties in Vietnam.*

Keywords. Bacterial leaf blight, *Xanthomonas oryzae* pv *oryzae*

INTRODUCTION

Bacterial leaf blight (BB) caused by *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (*Xoo*) is one

of the major diseases infected rice (*Oryza sativa* L.) in the world (Leung et al. 2004). Thanks to the marker-assisted selection (MAS), some resistant genes have been detected in local rices from Mekong delta such as: *Xa-2* in Te Tep, *xa-5* in Ba Tuc, Giong Doi, Roi Bo Teng, *xa-13* in Ca Dung, Ba Tuc, Thom Lung, Ve Phich, Nep Hoa Vang, Nang Som (Nguyen Thi Lang and Bui Chi Buu 2002); For example, the *xa-5* gene has been transferred to IRBB5 from DZ192 variety with the assistance of RG556 marker (Yoshimura et al. 1995). Otherwise, *xa-5* were effective against Z-173, a strongly virulent strain of *Xoo* in China (Wang et al. 2005). The study aims at analyzing *xa-5* by a combination of phenotyping against *Xoo* diagnostic strains and DNA marker selection. The use of markers allowed us to evaluate some donor parents, which would be applied in rice breeding program to detect the genotypes resistant to bacterial leaf blight.

MATERIALS AND METHODS

Plant materials:

One hundred local rice accessions were used for DNA survey. These accessions were obtained from the CLRRI's genebank. The *Xoo* isolates were collected from 13 provinces of Mekong delta: race 1 (Rien Giang), race 2 (An Giang), race 3 (Can Tho), race 4 (Dong Thap), race 5 (Long An), race 6 (Tien Giang), race 7 (Ben Tre), race 8 (Tra Vinh), race 9 (VinhLong), race 10 (BacLieu), race 11 (Soc Trang), race 12 (CaMau), race 13 (HauGiang).

DNA isolation

Protocol for DNA extraction was done according to the method suggested by Lang (2002). Healthy rice leaf sample (2 cm long) was collected and placed in a labeled 1.5 ml centrifuge tube on ice. Cut the leaf tissue into 0.5 cm long segments and ground in a well of the thick polished glass rod with a small pestle after adding 400 µl of extraction buffer (50mM Tris-HCl pH 8.0, 25mM EDTA, 300 mM NaCl and 1% SDS). The tissue was ground until the buffer turns dark green. Added 400 µl more of DNA extraction buffer and mixed in the well by pipetting. 400 µl of the lysate

was transferred to the original 1.5 ml of the leaf sample. Added 400 μ l chloroform and mixed well by inverting. Spin the tube for 30 sec in microcentrifuge. The aqueous supernatant was transferred to a new 1.5 ml tube and DNA precipitated using absolute ethanol. Spin for 3 min at 13,000 rpm and discarded the supernatant. After drying in air, the DNA was resuspended in 50 μ l of TE buffer (10mM Tris-HCl pH 8.0, 1mM EDTA pH 8.0). DNA was done for PCR analysis. DNAs were stored at -20°C for later use.

PCR amplification

PCR amplification was performed in 10 mM Tris-HCl (pH 8.3), 50 mM RCl, 1.5 mM MgCl₂, 0.5 to 1.0 unit of *Taq* polymerase, 200 μ M each of dNTP, 0.25 μ M of primer with 10 ng of genomic DNA per 20 μ l using a thermalcycler. An initial denaturation was performed at 94°C for 2 minutes prior to 30 cycles of denaturation at 94°C (1 minute), annealing at 55°C (1 minute), and extension at 72°C (2 minutes). A final extension for 5 minutes at 72°C will be performed. Polymorphisms in the PCR products will be detected after electrophoresis on 3% agarose gel for microsatellite before ethidium bromide staining.

Bacterial blight screening

All materials were grown in a CLRRI screen house. At the stage of 25-30 day old, the rice plants were inoculated with 13 bacterial races of Mekong delta using the clipping method (Kauffman et al. 1973) as compared to check varieties and parents in BC population. The

inoculums were prepared by suspending the bacterial mass in sterile water to a concentration of # 109 cells per ml. Evaluation for resistance was conducted after 18 days inoculation by lesion length (LL) measurement. The distinction between resistant and susceptible plants was set at LL of # 5 cm. Plants with LL of < 5 cm were scored as resistant and the others were susceptible.

RESULTS AND DISCUSSIONS

In the experiments to screen for BB resistance, the differentials (standard genotypes) were always used for each race. The reaction of differentials was consistent with their spectrum and level of resistance to BB pathogen (table 1). Each of them carrying their own genes showed resistance reaction to *Xoo* races that were resistant spectrum of these genes. The susceptible cultivar IR24 was not resistant to any races of *Xoo* (table 1). In the same condition and methods to screen 100 local accessions in compare to their differentials, their reaction were greatly various depending on groups. In general, local rices presented reaction ranged from highly susceptible to resistance to each of *Xoo* races. In 100 local accessions, some became resistant to races 2, 4, 6 and 7. Some exhibited their resistance to all 13 races as Nàng Loan Đốc, Sỏi Đá, Nàng Thơm Chợ Đào, Nàng Thơm Muộn, Nàng Thơm Thanh Trà, Tài Nguyên, Nanh Chồn, Lùn Cẩn, Thần Nông Lùn, Nếp Nhung,... Some were susceptible to many races as Ba Cô, Thơm Lùn Mùa, Nhỏ Thơm, Nếp Móng Ngựa, Nàng Trá Rắn Đốc, Thăng Ngọc Đỏ,...

Table 1. Reaction to BLB in rice with 13 races at Mekong provinces

No.	Designation	RACE												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Nàng loan đốc	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
2	Sỏi đá	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
3	Nếp ruồi xanh	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
4	Nàng thơm CĐ	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
5	Nàng thơm CĐ	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
6	Nàng thơm CĐ	R	R	R	R	M	R	R	R	R	R	R	R	R
7	Nàng hương	R	R	R	R	S	R	R	R	R	S	R	R	R
8	Nàng thơm thanh trà	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
9	Nàng thơm muộn	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R

No.	Designation	RACE												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
10	Nàng thom CĐ	S	M	S	R	R	R	M	R	R	R	R	R	R
11	Thom lùn mùa	S	R	S	R	R	R	R	S	S	S	S	S	S
12	Nàng thom Thanh Trà	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S	R	R	R
13	Nếp tượng	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
14	Lùn thông	R	R	S	S	R	R	R	S	S	R	R	R	R
15	Móng chim	S	R	R	R	R	S	R	R	R	R	R	R	R
16	Tài nguyên	R	R	R	R	S	R	R	R	R	S	R	R	R
17	Nếp đầu Rim	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S	S	S
18	Tài nguyên	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
19	Nếp vỏ dừa	S	R	R	R	R	S	R	R	R	R	R	R	R
20	Nanh chôn	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
21	Lùn cần	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
22	Lùn Riên Giang	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
23	Nếp phú	S	R	R	R	R	S	R	R	R	R	R	R	R
24	Trắng phiếu	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
25	Nàng tiên ngọc nữ	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
26	Nếp phú	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S	S	S
27	Thần nàng lùn	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
28	Trắng tếp	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
29	Nếp sưng giăng	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
30	Trắng lựa	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
31	Nếp nhung	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
32	Nhanh chôn	R	R	R	S	R	R	R	R	S	R	R	R	S
33	Trắng tếp	R	M	R	R	R	R	M	R	R	R	R	R	R
34	Nếp đỏ	M	S	S	R	R	M	S	S	R	R	S	S	M
35	Một bụi trắng	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
36	Vàng nghệ	R	R	N	R	R	R	R	S	R	R	R	R	M
37	Lùn tuyên	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S	S	S
38	Tẻ tếp	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
39	Nếp áo vàng	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
40	Nếp nhung	R	S	R	R	R	R	S	R	R	R	M	S	S
41	Lùn cần	R	R	R	R	S	R	R	R	R	S	M	R	R
42	Móng chim sợi	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
43	Thạch lựa	R	R	S	R	R	R	R	S	R	R	S	S	S
44	Trắng phiếu	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S	S
45	Trăm bông	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S	S	S
46	Thần nông mùa	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
47	Nếp chuột chê	R	R	M	R	R	R	R	M	R	R	M	R	R
48	Thần nông mùa	M	R	R	R	S	M	R	R	R	S	S	S	S
49	404 mùa	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
50	Một bụi mùa	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S	S	S
51	Nàng hương	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S
52	Nếp móng ngựa	R	S	R	S	R	R	S	R	S	R	S	S	S
53	Nàng hương	R	R	R	R	S	R	R	R	R	S	R	S	R
54	Nếp thom	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S	S	R
55	Nông nghiệp chùm đóc	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R

No.	Designation	RACE												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
56	Sỏi đá đóc	R	R	S	R	R	R	R	S	R	R	R	S	S
57	Nàng hương	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S
58	Ngọc nữ	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S	S	S
59	Chệt xanh	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
60	Nhỏ thơm	R	R	S	R	S	R	R	S	R	S	S	S	S
61	Nhỏ thơm	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S	R	R
62	Nàng hương CD	S	R	R	R	R	S	R	R	R	R	S	S	S
63	Trắng bồ câu	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S
64	Nếp	R	R	R	R	R	R	R	R	S	R	S	S	S
65	Nàng loan đóc	R	R	R	R	R	R	R	R	Y	R	S	S	S
66	Nàng loan đóc	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S	S	S
67	Nàng trá rằm đóc	R	R	S	S	S	R	R	S	S	S	S	R	S
68	Mùa đóc	S	R	R	R	R	S	R	R	R	R	S	S	S
69	Nông nghiệp chùm đóc	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
70	Nàng thơm đóc	R	R	R	R	R	R	R	S	R	R	R	R	R
71	Nàng trá rằm đóc	R	R	R	S	R	R	S	R	S	R	S	R	S
72	Nàng thơm đóc	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
73	Nàng đen	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
74	Nếp ba tập	R	S	R	R	R	R	S	R	R	R	R	R	R
75	Trắng tếp đóc	R	R	R	R	S	R	R	R	R	S	R	M	M
76	Trắng hòa bình đóc	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
77	Nàng loan đóc	S	S	S	R	S	S	S	R	R	S	R	S	S
78	Trắng tếp đóc	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
79	Nếp mở đóc	R	S	R	R	R	R	S	R	R	R	S	S	S
80	Nếp mù u đóc	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
81	Lem bụi đóc	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
82	Lúa thơm.	R	R	S	R	R	R	R	S	R	R	R	S	S
83	Tài nguyên	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S	S	S
84	Ba cô	S	R	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	S
85	Nàng hương	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S	S	S
86	Nàng hương	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S	S	S	S
87	B40	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S	S	R
88	Tiêu chệt	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
89	Nếp sương găng	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S	S
90	Tài nguyên	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
91	Nàng hương	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
92	Thắng Ngọc Đỏ	R	R	R	S	S	R	R	R	S	S	S	S	S
93	Nàng Chi	S	R	R	R	R	S	R	R	R	R	S	S	M
94	Mùa Số 24	R	R	R	S	M	R	R	R	S	S	R	R	R
95	Ba Thiệt Xanh	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
96	Đỏ Sao Mụn	R	R	R	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R
97	Trắng Hòa Bình	R	R	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R
98	Trắng Ông 7	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
99	Chệt Rắn	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
100	IR24	R	R	S	R	R	R	R	S	R	R	M	S	R

R: resistant, S: susceptible. M: moderately resistant

The PCR marker linked to *xa-5* allowed efficient screening of 100 local accessions (fig. 1). The primer RM13 produced a resistant banding pattern with the size of 215 bp (as *xa-5*) and the other susceptible band 200 bp in size (IR24). Five of

166 local accessions were detected carrying 215 bp resistant band that assumed to contain *xa-5* gene (fig. 1). They are Chũ hạn, lua F5, Chet Xanh, Nàng Lon Do, Nếp Tra Nho, Lua thuoc Co, Mua so 40, Lua Ba Trang.

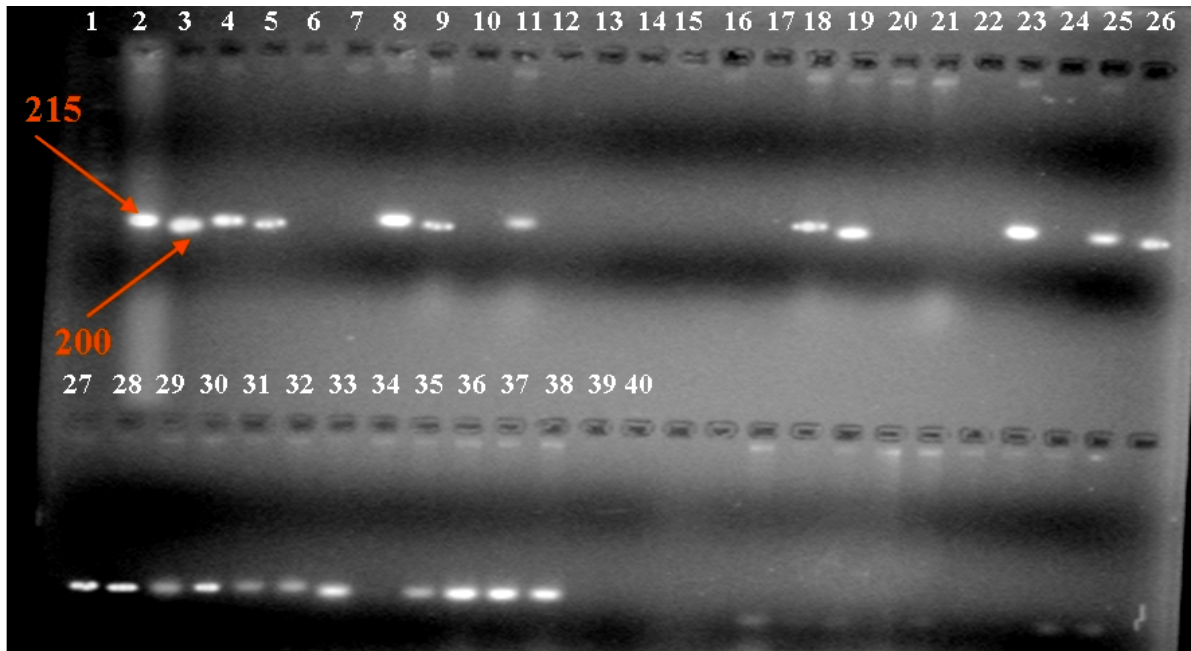
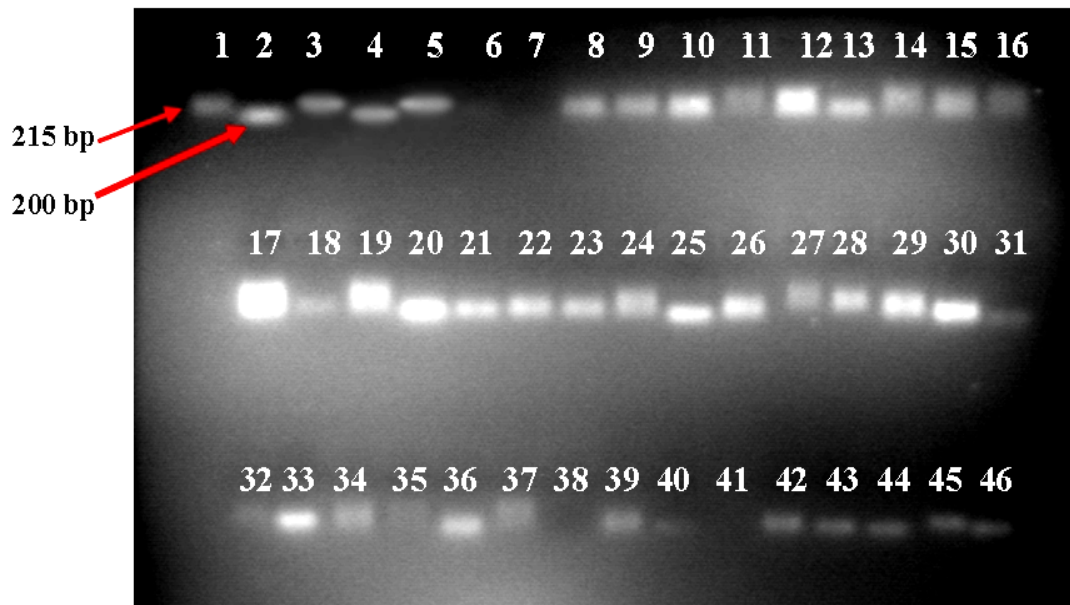


Figure 1a. PCR products at the locus RM13 on aragose 3 % obtaining the polymorphism between 200 bp and 215 bp levels on chromosome 5

1. Marker	14. Lúa Tri	27. Lúa Thuốc Cồ
2. IR-BB5	15. Nạp Rum	28. Ròi Táp
3. Nếp áo Già Nâu	16. Tàu Nàng	29. Bông Tây
4. Chũ hạn	17. Nàng Tây Đùm	30. Nạp Rum
5. HTA 88060	18. Nàng Lộn Đỏ	31. Mùa số 40
6. Ao Già Tẻ	19. Mùa số 43	32. Lúa Ba Trắng
7. HTAFR 81031	20. Mùa số 53	33. IR-BB1
8. Lúa F5	21. Mban Rít	34. IR-BB4
9. Nàng Thơm Hạt Lụa	22. Nàng Tây	35. IR-BB8
10. Nàng Phệt đơn	23. Nếp trà Nho	36. IR-BB13
11. Chệt Xanh	24. Ba túc chùm	37. IR20
12. Nàng Gước	25. Lúa Móng Chim AG	38. IR-BB21
13. Mùa Số 58	26. Tiên Nữ Đ	39. IR-BB65
		40. IR-BB207

Table 2. Alleles expressed among local varieties at the locus RM13 on chromosome 5

No.	Designation	Allele A	Allele B	gene
1	IRBB5	+		<i>xa-5</i>
2	Nếp áo Già Nâu		+	no
3	Chịu hạn	+		<i>xa-5</i>
4	HTA 88060		+	no
5	Lúa F5	+		<i>xa-5</i>
6	Nàng Thơm Hạt Lụa		+	no
7	Chết Xanh	+		<i>xa-5</i>
8	Nàng Lộn Đỏ	+		<i>xa-5</i>
9	Mùa số 43		+	no
10	Nếp trà Nho	+		<i>xa-5</i>
11	Lúa Móng Chim AG		+	no
12	Tiên Nữ Đ		+	no
13	Lúa Thước Cồ	+		<i>xa-5</i>
14	Rời Táp		+	no
15	Bông Tây		+	no
16	Nạp Rum		+	no
17	Mùa số 40	+		<i>xa-5</i>
18	Lúa Ba Trắng	+		<i>xa-5</i>
19	IRBB1		+	no
20	IRBB8		+	no
21	IRBB13		+	no
22	IR20		+	no
23	IRBB21		+	no

**Figure 1b.** PCR products at the locus RM13 on agarose 3 % obtaining the polymorphism between 200 bp and 215 bp levels on chromosome 5

- | | | |
|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| 1. IRBB5 | 17. Nanh Chồn (Acc.555) | 33. Nếp Sương Giăng (Acc.632) |
| 2. IR24 | 18. Nếp Than (Acc.556) | 34. Nanh Chồn (Acc.635) |
| 3. Nàng Hương (Acc.529) | 19. Nàng Thơm (Acc.557) | 35. Nếp Nhung (Acc.636) |
| 4. Nàng Hương (Acc.530) | 20. Một Bụi Lùn (Acc.558) | 36. Trắng Tép (Acc.1533) |
| 5. Nàng Thơm Chợ Đào (Acc. 538) | 21. Nàng Loan (Acc.559) | 37. Trắng Tép (Acc.1533) |
| 6. Nàng Thơm Chợ Đào (Acc. 540) | 22. Nàng Hương (Acc.560) | 38. Trắng Lựu (Acc.1534) |
| 7. Nàng Hương (Acc.541) | 23. Móng Chim (Acc.564) | 39. Nếp đỏ (Acc.1535) |
| 8. Nàng Hương (Acc.542) | 24. Móng Chim (Acc.564) | 40. Nếp Cá Rô (Acc.1541) |
| 9. Móng Chim (Acc.547) | 25. Nếp Phụng Tiên (Acc.566) | 41. Nàng Hương (Acc.1543) |
| 10. Nàng Cá (Acc.549) | 26. Nếp Phụng Tiên (Acc.567) | 42. IRBB10 |
| 11. Nàng Hương (Acc.550) | 27. Chệt Xanh (Acc.571) | 43. IRBB50 |
| 12. Nàng Hương (Acc.551) | 28. Ngọc Nữ (Acc.571) | 44. IRBB21 |
| 13. Tàu Hương (Acc.552) | 29. Nhỏ Thơm (Acc.577) | 45. Nàng Hương (Acc.528) |
| 14. Tàu Hương (Acc.552) | 30. Nhỏ Thơm (Acc.580) | 46. Nàng Hương (Acc.528) |
| 15. Trắng Hòa Bình (Acc.554) | 31. Nàng Thơm Chợ Đào (Acc. 581) | |
| 16. Trắng Hòa Bình (Acc.554) | 32. IRBB66 | |

Gene *xa-5* is detected in Nàng Hương (Acc.529), Nàng Thơm Chợ Đào (Acc. 538), Nàng Hương (Acc.550), Nàng Hương (Acc.551), Tàu Hương (Acc.552), Trắng Hòa Bình (Acc.554), Trắng Hòa Bình (Acc.554), Nanh Chồn (Acc.555), Nàng

Thơm (Acc.557), Móng Chim (Acc.564), Chệt Xanh (Acc.571), Trắng Tép (Acc.1533).

Otherwise, primer RM122 produced a resistant banding pattern with the size of 170 bp (as *xa-5*) and the other susceptible band 150 bp in size (IR24).

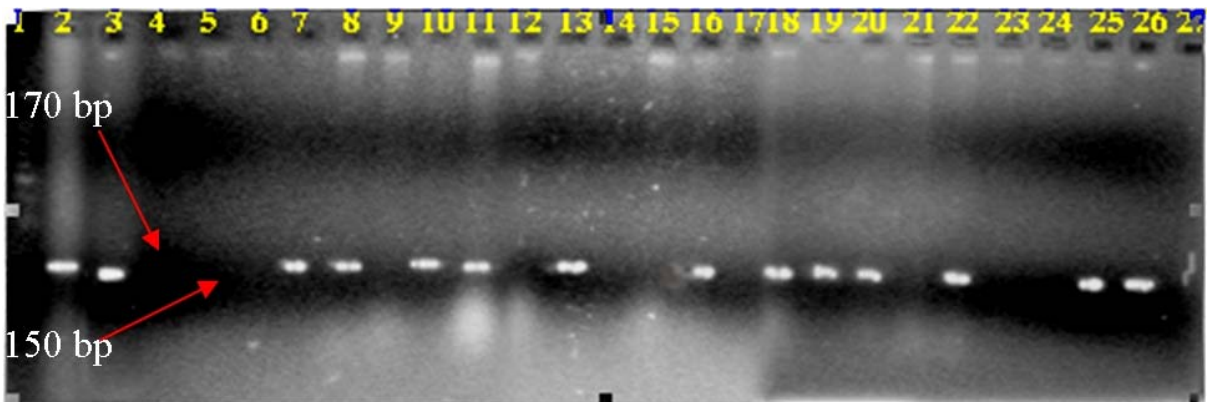


Fig. 2. PCR products at the locus RM122 on aragose 3 % obtaining the polymorphism between 150 bp and 170 bp levels on chromosome 5

- | | | |
|----------------------|-------------------|------------------|
| 1. Marker | 10. Nàng Phệt đơn | 19. IR-BB8 |
| 2. IR-BB5 | 11. Chệt Xanh | 20. IR-BB4 |
| 3. Nếp áo Già Nâu | 12. Nàng Gước | 21. IR-BB1 |
| 4. Chịu hạn | 13. Mùa Số 58 | 22. Lúa Ba Trắng |
| 5. HTA 88060 | 14. Lúa Tri | 23. Nếp trà Nho |
| 6. Ao Già Tê | 15. Nạp Rum | 24. Ba túc chùm |
| 7. HTAFR 81031 | 16. Tàu Nàng | 25. Bông Tây |
| 8. Lúa F5 | 17. Nàng Tây Đùm | 26. Ròi Táp |
| 9. Nàng Thơm Hạt Lụa | 18. IR-BB13 | 27. Lúa Thước Cò |

Table 3. Alleles' expression at the locus RM122 on chromosome 5

No.	Designation	Allele A	Allele B	Reaction
1	IRBB5	+		<i>xa-5</i>
2	Nếp áo Già Nâu		+	nil
3	HTAFR 81031	+		<i>xa-5</i>
4	Lúa F5		+	<i>xa-5</i>
5	Nàng Phệt đơn	+		<i>xa-5</i>
6	Chệt Xanh		+	<i>xa-5</i>
7	Mùa số 58	+		<i>xa-5</i>
8	Tàu Nang	+		nil
9	IRBB13		+	nil
10	IRBB8	+		nil
11	IRBB4		+	nil
12	Lúa Ba Trắng		+	<i>xa-5</i>
13	Ròi Táp	+		nil
14	Bông Tây		+	nil

Table 4. Comparison between genotype from phenotype

No.	Designation	Size (bp)	Gene	Phenotype
1	Chiu Han	215	<i>xa-5</i>	R
2	Lua F5	215, 170	<i>xa-5</i>	R
3	Chệt Xanh	215, 170	<i>xa-5</i>	R
4	Nàng Lộn Đỏ	215	<i>xa-5</i>	R
5	Nếp trà Nho	215	<i>xa-5</i>	R
6	Lúa Thước Cò	215	<i>xa-5</i>	S
7	Mùa số 40	215	<i>xa-5</i>	S
8	Lúa Ba Trắng	215	<i>xa-5</i>	S
9	HTAFR 81031	170	<i>xa-5</i>	R
10	Nàng Phệt Đơn	170	<i>xa-5</i>	R
11	Mùa Số 58	170	<i>xa-5</i>	R
12	HTA 88060	200	nil	R
13	Nàng Thơm Hạt Lụa	200	nil	R
14	Mùa số 43	200	nil	R
15	Lúa Móng Chim AG	200	nil	R
16	Tiên Nữ Đ	200	nil	R
17	Ròi Táp	200	nil	S
18	Bông Tây	200, 150	nil	S
19	Nạp Rum	200	nil	S
20	Tàu Nang	150	nil	R
21	Nàng Hương (Acc. 529)	215	<i>xa-5</i>	R
22	Nàng Thơm Chợ Đào (Acc. 538)	215	<i>xa-5</i>	S
23	Tàu Hương (Acc.552)	215	<i>xa-5</i>	R
24	Trắng Hòa Bình (Acc.554)	215	<i>xa-5</i>	R
25	Nanh Chồn (Acc.555)	215	<i>xa-5</i>	R
26	Nàng Thơm (Acc.557)	215	<i>xa-5</i>	R
27	Móng Chim (Acc.564)	215	<i>xa-5</i>	R
28	Trắng Tép (Acc.1533)	215	<i>xa-5</i>	S

Therefore, HTAFR 81031, Lúa F5, Nàng Phệt đơn, Chệt Xanh, Mùa Số 58, Lúa Ba Trắng were detected to have *xa-5* in their genomes.

Compare phenotype and genotype with marker RM13, RM122 linked with *xa-5*. *They are 8 varieties have gene xa5* such as Chịu Hạn, Lúa F5, Chệt Xanh, Nàng Lộn Đỏ, Nếp Trà Nho, HTAFR 81031, Nàng Phệt Đơn và Mùa số 58.

REFERENCES

Lang NT and BC Buu. 2002. Marker assisted selection of bacterial blight resistance in rice

breeding. In: Genomics, function and genomic technologies. pp: 127-140.

Yoshimura S, A Yoshimura, N Iwata, SR McCouch, ML Abenes, MR Baraoidan, TW Mew, and RJ Neson. 1995. Tagging and combining bacterial blight resistance genes in rice using RAPD and RFLP markers. Mol Breed 1: 375-378.

Zhang J. 2007. Strategies for development gene super rice. PNAS 104 (42): 16402-16409.

Chọn giống lúa kháng bệnh bạc lá nhờ chỉ thị phân tử liên kết với gen lặn *xa-5* trên nhiễm sắc thể số 5

Gen lặn *xa-5* là nguồn gen kháng đối với một số loài chủ yếu ở Đồng bằng Sông Cửu Long đã được khai thác, trên cơ sở thử nghiệm với 13 dòng có độc tính cao được thu thập tại 13 Tỉnh, Thành của ĐBSCL. Giống chuẩn kháng với từng nhóm loài được dùng làm đối chứng. Bệnh bạc lá lúa do vi khuẩn *Xanthomonas oryzae* pv *oryzae* (*Xoo*) làm giảm năng suất lúa đáng kể. Vì pathogen của bệnh rất khó kiểm soát bằng thuốc, nên biện pháp giống kháng đã được lựa chọn. Áp dụng chỉ thị phân tử kết hợp với lai chọn truyền thống, xác định chỉ thị RM122 và RM13 định vị trên nhiễm sắc thể số 5 có liên kết với gen lặn *xa-5*; để chọn ra các dòng lúa triển vọng cao sản kháng được bệnh bạc lá.