

Chọn lọc dòng lai F3 ưu tú, mang gene kháng rầy nâu trên tổ hợp lai MTL859/KorKhor57

Tống Thị Thùy Trang, Phạm Thị Bé Tư, Huỳnh Như Điền, Huỳnh Kỳ*

Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

Selection of the F3 elite lines with resistant to brown plant hopper gene in the MTL859/KorKhor57

Tong Thi Thuy Trang, Pham Thi Be Tu, Huynh Nhu Dien, Huynh Ky*

College of Agriculture, Can Tho University

*Corresponding author: hky@ctu.edu.vn

<https://doi.org/10.55250/jo.vnuf.13.4.2024.050-058>

TÓM TẮT

Lúa là loại cây quan trọng trong nền sản xuất nông nghiệp, là nguồn thu nhập chính của người dân Việt Nam. Tuy nhiên, trước tình hình dịch hại rầy nâu trong những năm qua gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến các khu vực trồng lúa và gây giảm năng suất đáng kể trong sản xuất. Vì vậy, việc chọn tạo giống lúa có năng suất, chất lượng cao và mang gene kháng rầy nâu là một vấn đề cấp thiết và thách thức không nhỏ cho nhà chọn giống. Nghiên cứu được thực hiện trên tổ hợp lai MTL859/KorKhor57 và 37 dòng lai F3 đã chọn lọc 12 dòng lai F3 ưu tú có chiều cao cây từ 97,5 cm đến 110 cm thuộc nhóm thấp, chiều dài bông lúa từ 23,3 cm đến 27,6 cm thuộc nhóm trung bình, tỷ lệ hạt chắc trên 80%, khối lượng 1000 hạt từ 29,5 g đến 35,4 g. Đồng thời, kết quả khảo sát 25 chỉ thị phân tử SSR chỉ có dấu chỉ thị RM3331 thể hiện được bằng đa hình giữa bố và mẹ. Chỉ thị phân tử RM3331 nằm trên gen Bph21 thuộc nhiễm sắc thể số 12 liên kết với QTL Qsbph12a có khả năng kích hoạt cơ chế kháng antibiosis và antixenosis khi bị tấn công bởi rầy nâu thuộc biotype 1 cho thấy có 4 dòng lai F3 và giống KorKhor57 mang gene kháng rầy nâu (130 bp) và 3 dòng lai F3 mang gene giống mẹ MTL859 không mang gene Bph21 (110 bp). Còn lại 5 dòng lai F3 mang gene dị hợp tử. Từ đó, các dòng lúa ưu tú sẽ được chọn tiếp tục quan sát và đánh giá đặc tính kháng rầy nâu ở thế hệ tiếp theo.

ABSTRACT

Rice is an important crop and a main source of income for Vietnamese people. However, in recent years, the spread of *Nilaparvata lugens* (Stål) has severely affected rice-growing areas, which has led to significant yield losses in rice production. Therefore, the selection and breeding of high-yielding rice varieties carrying quality traits and genetic resistance to the brown planthopper have become urgent and considerable challenges for breeders. Research on the MTL859/KorKhor57 hybrid combination and 37 F3 hybrid lines, selecting 12 outstanding individuals. These individuals have plant heights from 97.5 cm to 110 cm, falling into the short group; panicle lengths from 23.3 cm to 27.6 cm, falling into the medium group; over 80% seed solidity; and 1000-seed weight from 29.5 g to 35.4 g. At the same time, the evaluation of the 25 SSR markers revealed that there was only one RM3331 marker, given the polymorphism between parents. When brown planthoppers of biotype 1 attack, the RM3331 marker on the Bph21 gene on chromosome 12 linked to QTL Qsbph12a activates antibiosis and antixenosis resistance mechanisms, indicating the presence of 4 hybrid individuals. The variety KorKhor57 carries the brown planthopper-resistant genotype (130

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 02/05/2024

Ngày phản biện: 18/06/2024

Ngày quyết định đăng: 15/07/2024

Từ khóa:

Bph21, đặc tính nông học, MTL859/KorKhor57, rầy nâu, RM3331, SSRs.

Keywords:

Agronomic characteristics, Bph21, *Nilaparvata lugens* (Stål), MTL859/KorKhor57, RM3331, SSRs.

bp), while 3 hybrid individuals carry the parent genotype MTL859 without the Bph21 gene (110 bp). The remaining five hybrid individuals have heterozygous genotypes. Thus, promising rice lines will be selected to continue observing and evaluating brown planthopper resistance properties in the next generation.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây lúa (*Oryza sativa* L.) là một trong những cây trồng quan trọng của thế giới, được trồng trên nhiều quốc gia và hơn 3,5 tỷ người trên thế giới đã sử dụng lúa gạo làm nguồn lương thực chính [1] và gạo cung cấp từ 20%-80% lượng calo hàng ngày. Theo ước tính, dân số trên thế giới tăng từ 6 tỷ người vào năm 2000 lên 9,6 tỷ người vào năm 2050 và để đáp ứng cho nhu cầu về lương thực cần phải trồng thêm 40% lúa gạo vào năm 2030 và 70% vào năm 2050 [2], vì thế việc đáp ứng đủ nhu cầu lương thực trên thế giới là một mối quan tâm hàng đầu của nhiều quốc gia và đe dọa nền an ninh lương thực thế giới. Tại Việt Nam, cây lúa đóng vai trò quan trọng trong nền kinh tế xuất khẩu lúa gạo và hiện nay Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) được xem là một trong những vùng canh tác lúa trọng điểm và cung cấp lương thực chủ yếu cho cả nước và xuất khẩu.

Bên cạnh nền kinh tế ngày càng phát triển, nhu cầu tiêu dùng của người dân cũng dần thay đổi, từ việc ăn no chuyển sang ăn ngon, sản phẩm gạo có hình thức đẹp, chất lượng cơm nấu mềm dẻo và có mùi thơm đang chiếm thị phần lớn trên thị trường hiện nay. Nhưng thực tế, trong sản xuất lúa gạo thì việc đảm bảo năng suất và chất lượng còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố như tác nhân sinh học và phi sinh học gây ảnh hưởng lớn đến chất lượng cũng như năng suất lúa.

Các stress sinh học và phi sinh học khác nhau làm giảm năng suất lúa ở hầu hết các nước trồng lúa. Trong số các stress phi sinh học, rầy nâu (BPH: Brown Plant Hopper) *Nilaparvata lugens* Stål là một trong những loài côn trùng tàn phá lúa mạnh nhất, gây thiệt hại hàng triệu

đô la mỗi năm [3, 4]. Đây là loài côn trùng hút nhựa cây gây hại cho cây lúa bằng cách ăn và phá hoại mạch rây dẫn đến sinh trưởng giảm, phá hủy số lượng nhánh gây giảm năng suất và gây hại gián tiếp bằng cách truyền bệnh vàng lùn, lùn xoắn lá [5]. Do vậy việc nông dân sử dụng thuốc hóa học đã làm giảm quần thể côn trùng có ích trên đồng ruộng và gây mất cân bằng hệ sinh thái và làm phát triển các rầy nâu kháng thuốc. Vì vậy, việc tận dụng khả năng kháng tự nhiên của cây trồng được xem là một trong những cách quan trọng và tiết kiệm nhất trong quản lý rầy nâu.

Hiện tại, chỉ thị phân tử DNA được sử dụng như một công cụ hỗ trợ cho lai tạo (MABC – Molecular Assisted Backcrossing) và chọn lọc (MAS – Molecular Assisted Selection) đã được khẳng định có hiệu quả trong các chương trình chọn giống cây trồng. Marker RM3331 nằm trên NST số 12 liên kết với QTL *Qsbph12a* có khả năng kích hoạt cơ chế kháng rầy nâu thuộc biotype 1 dẫn đến việc giảm đáng kể tỷ lệ sống của rầy nâu. Đứng trước tình hình hiện nay, hướng nghiên cứu tuyển chọn ra những giống lúa mang gene kháng rầy đồng thời có chất lượng và năng suất cao là nhiệm vụ trọng tâm của các nhà nghiên cứu. Vì vậy, nghiên cứu được thực hiện nhằm chọn ra các dòng lai F3 lúa có chỉ tiêu nông học phù hợp với nhu cầu thị trường, có chất lượng, thành phần năng suất cao và mang gene kháng rầy nâu.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Các giống/dòng lai F3 lúa sử dụng trong thí nghiệm này bao gồm 2 giống lúa bố mẹ (MTL859/KorKhor57) và 37 dòng lúa lai F3 được thu thập và lưu trữ tại Phòng thí nghiệm

Bảo tồn nguồn gen thực vật thuộc Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Chọn giống truyền thống để chọn lọc và đánh giá các dòng lai F3 triển vọng về các đặc tính nông học và yếu tố cấu thành năng suất.

Chiều cao cây (cm): được đo từ mặt đất đến đỉnh của bông cao nhất, không kể râu hạt. Được đánh giá theo [6] được thể hiện ở Bảng 1.

Chiều dài bông lúa (cm): là chiều dài của bông lúa ở giai đoạn chín được đo từ cổ bông

đến đỉnh của bông cao nhất, không kể hạt và râu, được đánh giá theo Bảng 1

Chiều dài lá cờ (cm): được đo từ phần cổ lá đến phần chóp phiến lá, được đánh giá theo IRRI (2013) và thể hiện ở Bảng 2.

Tỷ lệ hạt chắc (%): bằng tổng số hạt chắc trên bông/tổng số hạt trên bông.

Khối lượng 1000 hạt: đếm 1000 hạt chắc và cân khối lượng 1000 hạt, quy về ẩm độ chuẩn 14%, đơn vị tính bằng g (gram).

Bảng 1. Phân nhóm chiều cao cây và chiều dài bông của IRRI (2013)

Phân nhóm	Chiều cao (cm)	Dạng bông	Chiều dài bông (cm)
Thấp	< 110	Ngắn	20 – 25 cm
Trung bình	110-130	Trung bình	26 – 30 cm
Cao	>130	Dài	> 30 cm

Nguồn: <https://ricepedia.blogspot.com/2018/04/2013-irri-ses-standard-evaluation.html>

Bảng 2. Phân loại nhóm chiều dài lá cờ của lúa theo tiêu chuẩn IRRI (2013)

Chỉ tiêu hình thái	Giai đoạn lấy chỉ tiêu	Cấp biểu hiện
Chiều dài lá cờ (cm)	Chín	1. Nhỏ hơn 40 cm
		2. Từ 40-50 cm
		3. Từ 50-60 cm
		4. Lớn hơn 60 cm

Nguồn: <https://ricepedia.blogspot.com/2018/04/2013-irri-ses-standard-evaluation.html>

2.3. Phân tích đặc tính di truyền

Mẫu lá của các giống/dòng lai F3 lúa thí nghiệm được ly trích theo quy trình của Doyle and Doyle [7]. DNA thu được sử dụng trong

đánh giá kiểu gene về khả năng kháng rầy nâu bằng phương pháp PCR thực hiện trên các marker liệt kê trong Bảng 3.

Bảng 3. Danh sách primer sử dụng cho thí nghiệm

Primer	Trình tự mồi (5'-3')	Gen/QLT	Nguồn
Mồi nhận diện gen kháng rầy nâu			
RM3331 F	CCTCCTCCATGAGCTAATGC	<i>Bph21</i>	[8]
RM3331 R	AGGAGGAGCGGATTTCTCTC		
RM28427R	GCAAATGCTCAAGTGAAGTTGG	<i>Bph18</i>	[8]
RM28427F	CTGTGAGAAGGTTGAGACTTGAAAGG		
RM19324	AATCCCGTCCTAGAGTTCTTCTACC	<i>Bph18</i>	[9]
RM589	GAGGTTGTTGGATGGATAGATGG		
RM28561F	CTTCAAGACTGGCCCAATATTACTGC		[8]
RM28561R	TGACTGAAGCCTTCTTCACTTGC	<i>Bph21</i>	
RM16553F	CATAGCCACTTATCGTTGTTACGC	<i>Bph21</i>	[8]
RM16553R	TGTCCATCTATGACTGTCCACTACG		
RM16556F	TTGGACCAGGAGATCAATGAAGG	<i>Bph20</i>	[10]

Primer	Trình tự mồi (5'-3')	Gen/QTL	Nguồn
RM16556R	GTGCGCACACTCTTCTATGTGC		
HJ34F	GCCGAATGGTAAGAAGAG	<i>Bph20</i>	[8]
HJ34R	GCGAGTTAACCAATGCTTGG		
RM8072F	GATCACTCAGGTCATCCATTC	<i>Bph3</i>	[9]
RM8072R	AATCAGAGAGGCTAAAGACAATAAT		
RM19291F	CACTTGCACGTGCTCTGTACG	<i>Bph3</i>	[9]
RM19291R	GTGTTTCAGTTCACCTTGCATCG		
MS1F	CATGGACCCACTTGTCCATCC	<i>Bph15</i>	[11]
MS1R	AGCATGAGAGACTGCCAAGG		
RM545F	CAATGGCAGAGACCC AAAAG	<i>Bph13</i>	[12]
RM545R	CTGGCATGTAACGAC AGTGG		
RM401F	TGGAACAGATAGGGT GTAAGGG	<i>Bph17</i>	[13]
RM401R	CCGTTCAACAACACTA TACAAGC		
RM1103F	CAGCTGCTGCTACTA CACCG	<i>Bph1</i>	[14]
RM1103R	CTACTCCACGTCCAT GCATG		
YM35	GCATGCTGTATTACAATTACGA	<i>Bph37</i>	[15]
YM35	GACAACGTACCACAGATTCC		
RM302F	TGCAGGTAGAACTTGAAGC	<i>Bph37</i>	[15]
RM302R	AGTGGATGTTAGGTGTAACAGG		
RM240F	CCTTAATGGGTAGTGTGCAC	<i>Bph13</i>	[16]
RM240R	TGTAACCATTCTTCCATCC		
RM262F	CATTCCGTCTCGGCTCAAC	<i>Bph13</i>	[17]
RM262R	CAGAGCAAGGTGGCTTGC		
RM245F	ATGCCGCCAGTGAATAGC	<i>qBph9</i>	[17]
RM245R	CTGAGAATCCAATTATCTGGGG		
RM160F	AGCTAGCAGCTATAGCTTAGCTGGAGATC	<i>qBph9</i>	[17]
RM160R	TCTCATCGCCATGCGAGGCCTC		
RM271F	TCAGATCTACAATTCCATCC	<i>qBph9</i>	[17]
RM271R	TCGGTGAGACCTAGAGAGCC		
Bph14PF	GGCGACTGCGAATGCTAT	<i>Bph14</i>	[18]
Bph14PR	GGCAGATCATCACTCACTCC		
Bph14NF	CTACAGGCAGCCAGCAGAT		
Bph14NR	TCCTGTCAGATTCTTGCCTG		
RM28366F	AGGATACTTCGAAAGACTGAGC	<i>Bph2</i>	[19]
RM28366R	GTTTGTACAGAGAGCTTCTACC		
RM17F	TGCCCTGTTATTTCTTCTCTC	<i>Bph9</i>	[20]
RM17R	GGTGATCCTTTCCATTTCA		
RM247F	TAGTGCCGATCGATGTAACG	<i>Bph1</i>	[20]
RM247R	CATATGGTTTTGGACAAAGCG		
RM463F	TTCCCTCCTTTTATGGTGC	<i>Bph2,</i> <i>qBph9</i>	[21]
RM463R	TGTTCTCCTCAGTCACTGCG		

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được nhập và lưu trữ bằng chương trình Microsoft Office Excel 2019. Vẽ biểu đồ sử

dụng Microsoft Office Excel 2019, R-studio (<https://rstudio.com/products/rstudio/download/>).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Chiều cao cây

Chiều cao cây là một đặc tính quan trọng liên quan đến năng suất lúa, chiều cao cây quá cao hoặc quá thấp sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất lúa. Hiện nay, các giống lúa bán lùn được sử dụng nhằm cải thiện năng suất lúa, tuy nhiên nếu cây quá lùn sẽ tác động xấu đến năng suất [22].

Qua kết quả đánh giá 37 dòng lai F3 lúa thí nghiệm cho thấy chiều cao cây của các dòng lai F3 dao động từ 95-119 cm. Trong đó có 26 dòng lai F3 và giống MTL859 (Giống mẹ) có chiều cao cây thuộc phân nhóm thấp (< 110 cm) và 11 dòng lai F3 lai và giống KorKhor 57 (Giống bố) thuộc nhóm chiều cao trung bình (110-130 cm).

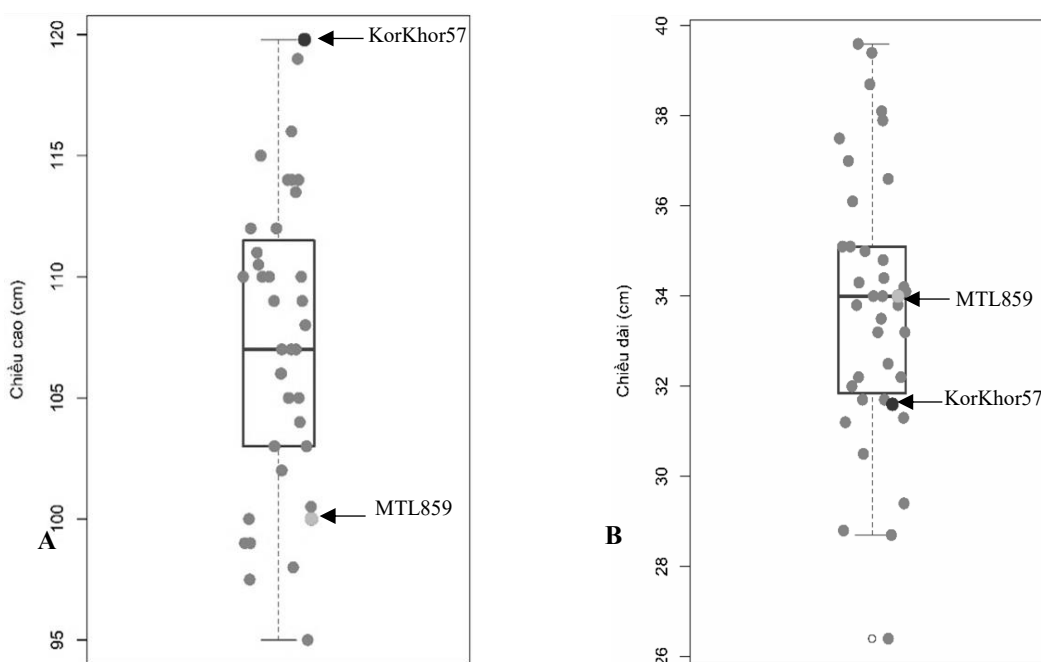
Theo nhận định của Nguyễn Thành Trực (2019) [23] chiều cao cây dao động khoảng 90-100 cm là thích hợp để cho năng suất cao và được xem là phù hợp về năng suất và phù hợp với canh tác ở Đồng bằng Sông Cửu Long. Như

vậy, có 6 dòng lai F3 lúa trong thí nghiệm phù hợp với tiêu chí chọn giống lá có tiềm năng năng suất cao của các nhà chọn giống.

3.2. Chiều dài lá cò

Lá lúa có chức năng chính trong việc làm đầy hạt gạo, các báo cáo cho rằng hơn một nửa số Carbohydrate trong hạt lúa có nguồn gốc từ quá trình quang hợp ở lá. Kích thước lá ảnh hưởng đến khối lượng 1000 hạt, khối lượng hạt trên bông và các đặc điểm khác liên quan đến năng suất lúa [24]. Thêm vào đó, lá cò đóng góp 45% năng suất hạt bởi vì cung cấp các sản phẩm quang hợp cho bông lúa, trong đó chiều dài lá cò từ lâu được xem là một trong những chỉ tiêu quan trọng trong việc phát triển kiểu hình cây lúa mang tiềm năng năng suất cao [25].

Qua kết quả ghi nhận trên 37 dòng lai F3, chiều dài lá cò dao động từ 26,4 cm đến 39,6 cm. Đối với giống MTL859 có chiều dài lá cò là 34 cm và giống lúa KorKhor57 có chiều dài 31,6 cm. Có 11 dòng lai F3 có chiều dài bông dao động trong khoảng 31,6 cm đến 34 cm.



Hình 1. Chỉ tiêu nông học của 37 dòng lai F3 lúa thí nghiệm

(A) Chiều cao cây, (B) Chiều dài lá cò

(Các điểm tròn tương ứng với các dòng lai F3 con lai)

3.3. Chiều dài bông lúa

Chiều dài bông là một đặc tính quan trọng liên quan đến năng suất lúa [26]. Những giống lúa có chiều dài bông càng dài thì cho năng suất cao. Đặc tính này tác động mạnh đến năng suất lúa, những giống có bông càng dài thì số nhánh cấp 2 càng lớn [27], dẫn đến số lượng hạt trên bông càng lớn [28], tỷ lệ thuận với số hạt trên bông [29] và khối lượng 1000 hạt [30], do đó quyết định trực tiếp đến năng suất bông.

Qua kết quả ghi nhận 37 dòng lai F3 lúa thí nghiệm cho thấy chiều dài bông của các dòng lai F3 dao động từ 21,7-29,3 cm. Trong đó có 10 dòng lai F3 có chiều dài bông dưới 25 cm thuộc dạng bông ngắn, 27 dòng lai F3 còn lại có chiều dài bông từ 25-29,3 cm. Hai giống lúa bố mẹ là MTL859 có chiều dài bông là 26,1 cm và KorKhor57 là 27 cm thuộc nhóm có dạng bông trung bình. Hơn nữa có 8 trong số 37 dòng lai F3 có chiều dài bông vượt trội hơn so với giống bố mẹ, 8 dòng lai F3 có chiều dài bông dao động trong khoảng 26,1-27 cm và 21 dòng lai F3 có chiều dài bông ngắn hơn so với giống MTL859 và KorKhor57.

3.4. Tỷ lệ hạt chắc

Tỷ lệ hạt chắc có ảnh hưởng đến năng suất lúa rõ rệt, ngoài ra tỷ lệ hạt chắc còn phụ thuộc vào lượng tinh bột được tích lũy trên cây [31]. Hơn nữa, theo [32], tỷ lệ hạt chắc trên 80% thì sẽ cho năng suất cao tuy nhiên điều kiện ngoại cảnh cũng là một trong những yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến tỷ lệ hạt chắc trên bông.

Đánh giá tỷ lệ hạt chắc trên 37 dòng lai F3 lúa nghiên cứu, tỷ lệ hạt chắc dao động từ 61,1% đến 95,4%. Trong đó tỷ lệ hạt chắc của giống MTL859 là 85% và giống KorKhor57 là 80,5%, có 30 dòng lai F3 lúa trong 37 dòng lai F3 lúa thí nghiệm có tỷ lệ hạt chắc trên 80%. Như vậy có thể nói các dòng lai F3 có tỷ lệ hạt chắc càng cao thì chứng tỏ số hạt chắc trên

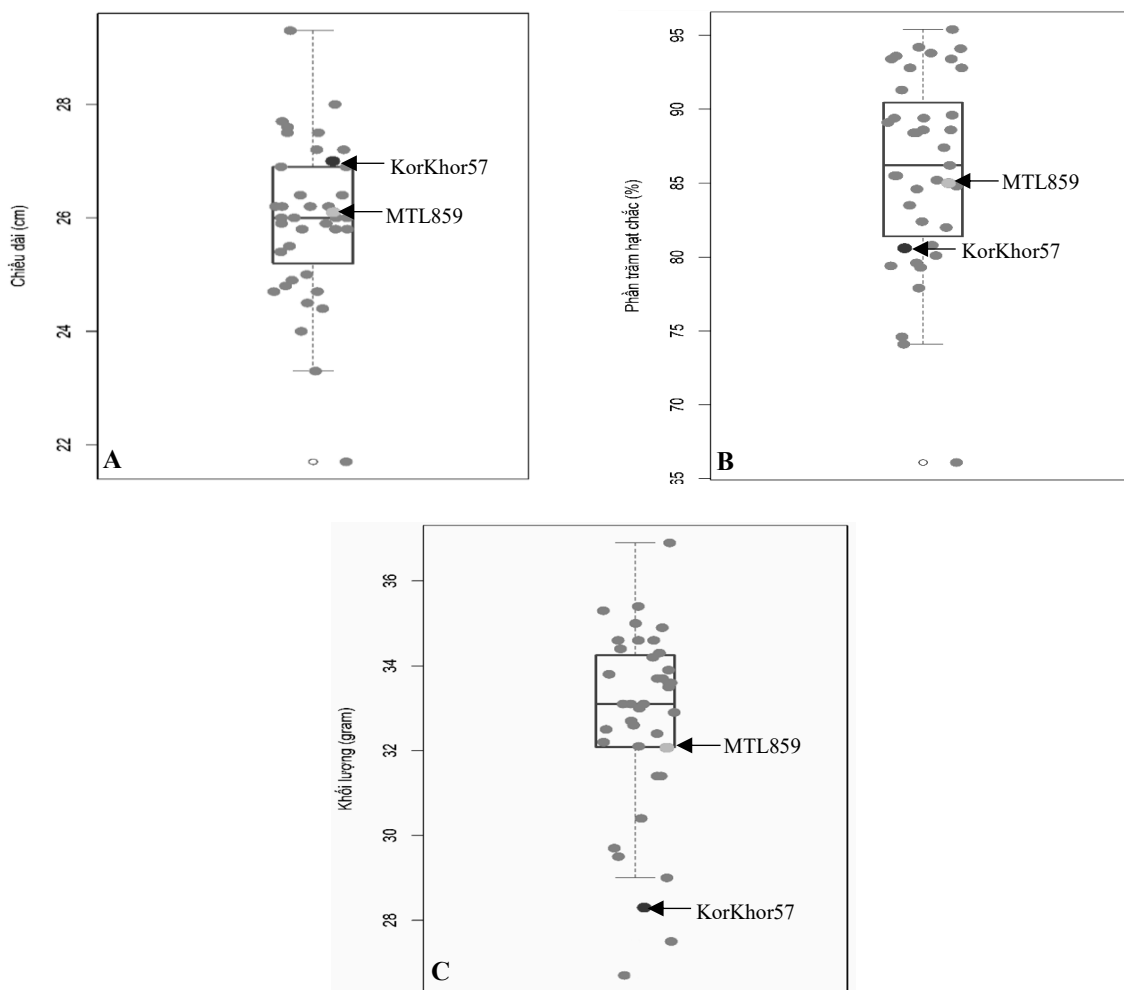
bông càng nhiều góp phần làm tăng năng suất cây lúa. Vì vậy, để có tỷ lệ hạt chắc trên bông cao phải bố trí thời điểm gieo cấy thích hợp, khi lúa làm đồng trở bông và chín trong môi trường thuận lợi, đồng thời dòng lai F3 lúa phải được cung cấp đầy đủ chất dinh dưỡng và chế độ nước phù hợp.

3.5. Khối lượng 1000 hạt

Khối lượng 1000 hạt là một trong những đặc điểm quan trọng liên quan đến thành phần năng suất lúa, trong đó việc tăng khối lượng 1000 hạt sẽ tăng năng suất [33]. Ngoài ra, khối lượng 1000 hạt còn cho thấy kích thước lớn hoặc nhỏ của hạt gạo, các giống có khối lượng 1000 hạt cao sẽ mong đợi mang đến các năng suất cao cho giống lúa [34]. Thêm vào đó, khối lượng 1000 hạt là tính trạng ít bị ảnh hưởng bởi những yếu tố môi trường và cho thấy khả năng di truyền cao và tiến bộ di truyền của các tính trạng cao, điều này cho thấy sự hoạt động của gene cộng gộp có thể hữu ích trong cải tiến cây trồng [35].

Qua kết quả đánh giá khối lượng 1000 hạt trên 37 dòng lai F3 lúa thí nghiệm cho thấy khối lượng 1000 hạt dao động từ 26,7 g đến 36,9 g. Với giống lúa MTL859 có khối lượng 1000 hạt là 32,07 g và KorKhor 57 là 28,3 g. Có 35 dòng lai F3 lúa trong tổng số 37 dòng lai F3 lai có khối lượng 1000 hạt lớn hơn giống bố (KorKhor 57). Theo Nguyễn Ngọc Đệ (2008) [32] nhận thấy rằng các giống lúa có khối lượng 1000 hạt trên 25 g có tiềm năng năng suất cao và trong bộ lúa thí nghiệm tất cả các dòng lai F3/giống đều có khối lượng 1000 hạt > 25 g.

Theo Nguyễn Thành Trực (2019) [23] khối lượng 1000 hạt quyết định tùy thuộc vào độ no đầy của hạt lúa và đối với công tác chọn tạo giống, những giống lúa có khối lượng 1000 hạt cao là rất cần thiết trong chương trình chọn tạo giống lúa năng suất.



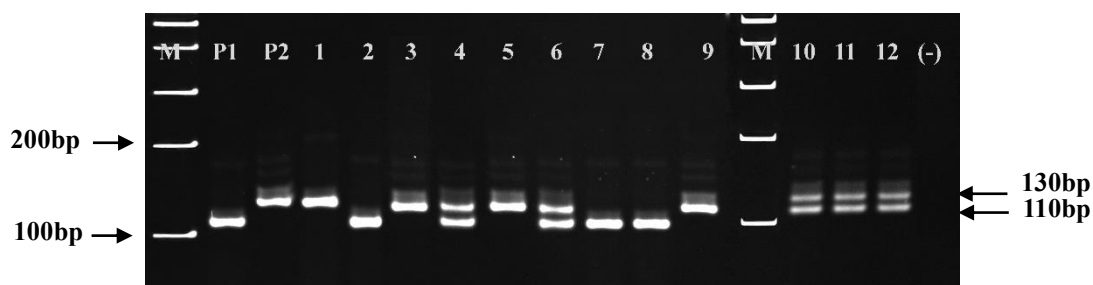
Hình 2. Chỉ tiêu nông học của 37 dòng lai F3 lúa thí nghiệm
 (A) Chiều dài bông, (B) Tỷ lệ hạt chắc, (C) Khối lượng 1000 hạt
 (Các điểm tròn tương ứng với các dòng lai F3 con lai)

3.6. Kết quả phân tích kiểu gene

Qua kết đánh giá kiểu gene được thực hiện trên 25 cặp mỗi nhận diện gene kháng rầy nâu ghi nhận 24 cặp mỗi không phân biệt được gene kháng rầy, còn lại marker RM3331 nằm trên nhiễm sắc thể số 12 ở vùng QTL *Qsbph12a* có chứa gene *Bph21* (kháng rầy nâu) và có khoảng cách di truyền là 23,45 cM [10] nhận diện được khả năng kháng rầy trên tổ hợp lai MTL859/Korkhor57 đang nghiên cứu. Kết quả phân tích kiểu gene kháng rầy nâu cho thấy marker RM3331 sẽ khuếch đại band hình 130 bp thể hiện kiểu gene kháng rầy nâu và kích thước band hình 110 bp thể hiện không mang gene kháng *Bph21*.

Kết quả phân tích phổ điện di sản phẩm PCR sử dụng marker RM3331 trên gel

Polyacrylamide 8% với giống mẹ P1 (MTL859), giống bố P2 (KorKhor57) và 12 dòng lai F3 ưu tú. Kết quả điện di cho thấy giống lúa MTL859 khuếch đại band hình 110 bp không mang gene kháng rầy nâu *Bph21* và giống KorKhor57 khuếch đại bằng hình 130 bp mang gene kháng rầy nâu. Thêm vào đó, ở các dòng lai F3 lai có vị trí 1, 3, 4, 9 khuếch đại kích thước band 130 bp cho thấy mang kiểu gene kháng rầy nâu. Ở vị trí 2, 7 và 8 khuếch đại kích thước band hình 110 bp không mang gene kháng *Bph21*, phù hợp với nghiên cứu của [10]. Hơn nữa, gene *Bph21* thể hiện tính trạng trội vì vậy các dòng lai F3 khuếch đại vị trí bằng hình 110 bp và 130 bp mang kiểu gene dị hợp tử nên có khả năng chống chịu rầy nâu của giống KorKhor57.



Hình 3. Phổ điện di sản phẩm PCR bằng chỉ thị phân tử RM3331 trên gel polyacrylamide 8%
 (M: Ladder 100 bp; P1: MTL859 (mẹ); P2: KorKhor57 (bố);
 1-12: những dòng lai F3 lúa lai ưu tú sau khi tuyển chọn; (-): mẫu không có DNA)

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu này đã thành công chọn lọc được 12 dòng con lai F3 mang kiểu hình ưu tú có chiều cao cây thuộc nhóm thấp (< 110 cm), chiều dài bông lúa thuộc nhóm trung bình (từ 25-27,6 cm), tỷ lệ hạt chắc > 80% và có khối lượng 1000 hạt cao (lớn hơn 27 gram). Trong đó nghiên cứu còn ứng dụng chỉ thị phân tử SSR (RM3331) đã chọn lọc 4 dòng lai F3 mang kiểu gene đồng hợp tử giống bố KorKhor57 (mang gene kháng rầy nâu) và 5 dòng lai F3 dị hợp tử. Đề nghị tiếp tục khảo sát 9 dòng con lai ưu tú này ở thế hệ tiếp theo.

Lời cảm ơn

Xin chân thành cảm ơn Viện nghiên cứu nông nghiệp Lộc Trời đã cung cấp tài chính cho nghiên cứu này. Chân thành cảm ơn các bạn Chung Trương Quốc Khang, Nguyễn Lê Đức Huy và nhóm nghiên cứu thuộc Khoa Di truyền và Chọn Giống cây trồng đã hỗ trợ trong công tác lai tạo và chọn lọc dòng lai F3 ngoài thực địa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. G. Ugochukwu, F. Eneh, I. Igwilo & C. Aloh (2017). Comparative Study on the Heavy Metal Content of Domestic Rice (*Oryza sativa* L.) Brands Common in Awka, Nigeria. IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology. 11(8): 67-70.

[2]. E. G. N, Mbanjo, T. Kretzschmar, H.Jones, N.Ereful, C.Blanchard, L. A.Boyd & N. Sreenivasulu (2020). The genetic basis and nutritional benefits of pigmented rice grain. Frontiers in genetics. 11: 229.

[3]. K. Kumar, P. S. Sarao, D. Bhatia, K. Neelam, A. Kaur, G. S. Mangat & K. Singh (2018). High-resolution genetic mapping of a novel brown planthopper resistance locus, Bph34 in *Oryza sativa* L. X *Oryza nivara* (Sharma &

Shastri) derived interspecific F2 population. Theoretical and Applied Genetics. 131: 1163-1171.

[4]. Y. Liu, C. Su, L. Jiang, J. U. N. He, H. A. N. Wu, C. Peng & J. Wan (2009). The distribution and identification of brown planthopper resistance genes in rice. Hereditas. 146(2): 67-73.

[5]. P. Q. Cabauatan, R. C. Cabunagan & I.R. Choi (2009). Rice viruses transmitted by the brown planthopper *Nilaparvata lugens* Stål. Planthoppers: New threats to the sustainability of intensive rice production systems in Asia. 357-368.

[6]. I. SES (2013). Standard evaluation system for rice. International Rice Research Institute, Philippines.

[7]. J. J. Doyle (1990). Isolation of plant DNA from fresh tissue. Focus. 12: 13-15.

[8]. H. Jiang (2018). Evaluation and breeding application of six brown planthopper resistance genes in rice maintainer line Jin 23B. Rice. 11: 1-11.

[9]. J. Jairin, S.N. Teangdeerith, P. Leelagud, K. Phengrat, A. Vanavichit & T. Toojinda (2007). Physical mapping of Bph3, a brown planthopper resistance locus in rice. Maejo International Journal of Science and Technology. 1(2): 166-177.

[10]. T. Thulasinathan, J. Nallathambi, H. Rahman, R. Kambale, B. Ayyenar, B. Venkatasamy & R. Muthurajan (2020). Marker assisted introgression and validation of resistance genes Bph20 and Bph21 for brown plant hopper (*Nilaparvata lugens* sta1) into a popular rice variety of CO51. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. 9(6): 939-944.

[11]. H. Yang, A. You, Z. Yang, F. Zhang, R. He, L. Zhu & G. He (2004). High-resolution genetic mapping at the Bph15 locus for brown planthopper resistance in rice (*Oryza sativa* L.). Theoretical and Applied Genetics. 110: 182-191.

[12]. J. Chen, L. Wang, X. Pang & Q. Pan (2006). Genetic analysis and fine mapping of a rice brown planthopper (*Nilaparvata lugens* Stål) resistance gene bph19 (t). Molecular Genetics and Genomics. 275: 321-329.

- [13]. B. Mohanapriya, P. Jeyaprakash, M. Raveendran, R. P. Soundararajan, S. Ramchander, G. Subashini & S. Robin (2019). Marker assisted introgression for brown planthopper resistance genes Bph20 and Bph21 in CO43Sub1 variety of rice. *Electronic Journal of Plant Breeding*. 10(2): 645-652.
- [14]. D. S. Park, M. Y. Song, S. K. Park, S. K. Lee, J. H. Lee, S. Y. Song & J. S. Jeon (2008). Molecular tagging of the Bph1 locus for resistance to brown planthopper (*Nilaparvata lugens* Stål) through representational difference analysis. *Molecular Genetics and Genomics*. 280: 163-172.
- [15]. M. Yang, L. Cheng, L. Yan, W. Shu, X. Wang & Y. Qiu (2019). Mapping and characterization of a quantitative trait locus resistance to the brown planthopper in the rice variety IR64. *Hereditas*. 156: 1-9.
- [16]. G. Liu, H. Yan, Q. Fu, Q. Qian, Z. Zhang, W. Zhai & L. Zhu (2001). Mapping of a new gene for brown planthopper resistance in cultivated rice introgressed from *Oryza eichingeri*. *Chinese Science Bulletin*. 46: 1459-1462.
- [17]. A. Singh, A. Singh & A. K. Singh (2019). Molecular Marker Based Backcross Breeding for Incorporation of Biotic Stress Tolerance in Rice. *Biotech Today*. 9(2): 76-81.
- [18]. L. Zhou, Z. Chen, X. Lang, B. Du, K. Liu, G. Yang & A. You (2013). Development and validation of a PCR-based functional marker system for the brown planthopper resistance gene Bph14 in rice. *Breeding science*. 63(3): 347-352.
- [19]. B. Sani Haliru, M. Y. Rafii, N. Mazlan, S. I. Ramlee, I. I. Muhammad, I. Silas Akos & Rini Y. Bashir (2020). Recent strategies for detection and improvement of brown planthopper resistance genes in rice: A review. *Plants*. 9(9): 1202.
- [20]. D. Hastuti, R. Yenny, P. Susilawati & A. Welasih (2022). Resistance of several Banten local rice varieties (*Oryza sativa* L) towards brown planthopper (*Nilaparvata lugens* Stal.) attack as potential genetic resources. in IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 978(1): 012031.
- [21]. L. Muduli, S. K. Pradhan, A. Mishra, D. N. Bastia, K. C. Samal, P. K. Agrawal & M. Dash (2021). Understanding brown planthopper resistance in rice: Genetics, biochemical and molecular breeding approaches. *Rice Science*. 28(6): 532-546.
- [22]. L. Yuan (2017). Progress in super-hybrid rice breeding. *The Crop Journal*. 5(2): 100-102.
- [23]. Nguyễn Thành Trực (2019). Chọn giống lúa thích nghi trên vùng đất phèn Hòa An, Phụng Hiệp, Hậu Giang. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*. 55(2): 1-8.
- [24]. Y. Wang, Y. Pang, K. Chen, L. Zhai, C. Shen, S. Wang & J. Xu (2020). Genetic bases of source-, sink-, and yield-related traits revealed by genome-wide association study in Xian rice. *The Crop Journal*. 8(1): 119-131.
- [25]. J. M. Vangahun (2012). Inheritance of flag leaf angle in two rice (*Oryza sativa*) cultivars.
- [26]. K. Limouchi (2018). Evaluating the effect of different planting dates on Panicle growth Trend and performance of Rice varieties in Khuzestan Region, Iran. *Journal of Applied Sciences and Environmental Management*. 22(9): 1397-1402.
- [27]. S. Jang, Y. Lee, G. Lee, J. Seo, D. Lee, Y. Yu & H. J. Koh (2018). Association between sequence variants in panicle development genes and the number of spikelets per panicle in rice. *BMC genetics*. 19: 1-11.
- [28]. F. M. Cheng, Q. F. Zhang, H. J. Zhu, N. C. Zhao, F. Wang, K. M. Chen & G. P. Zhang (2007). The difference in amylose content within a panicle as affected by the panicle morphology of rice cultivars. *Journal of Cereal Science*. 46(1): 49-57.
- [29]. T. A. D. Haryanto & T. Yoshida (2008). Yield stability of aromatic upland rice with high yielding ability in Indonesia. *Plant Production Science*. 11(1): 96-103.
- [30]. M. Akinwale, G. Gregorio, F. Nwilene, B. Akinyele, S. Ogunbayo & A. Odiyi (2011). Heritability and correlation coefficient analysis for yield and its components in rice (*Oryza sativa* L.). *African Journal of Plant Science*. 5(3): 207-212.
- [31]. Nguyễn Văn Hoan (2006). *Cẩm nang cây lúa*. NXB Lao động. 169-180.
- [32]. Nguyễn Ngọc Đệ (2008). *Giáo trình cây lúa*. Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh.
- [33]. X. F. Bai, L. J. Luo, W. H. Yan, M. R. Kovi & Y. Z. Xing (2011). Quantitative trait loci for rice yield-related traits using recombinant inbred lines derived from two diverse cultivars. *Journal of Genetics*. 90: 209-215.
- [34]. J. Hendra (2022). Yield test results of rice superior varieties in swampland of South Lampung. in IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 985(1): 012018.
- [35]. S. C. Roy & P. Shil (2020). Assessment of genetic heritability in rice breeding lines based on morphological traits and caryopsis ultrastructure. *Scientific Reports*. 10(1): 7830.