

TUYỂN CHỌN MỘT SỐ GIỐNG LÚA CHỐNG CHỊU NHIỆT ĐỘ CAO CHO TỈNH ĐỒNG THÁP

Trần Đình Giới¹, Trần Anh Thái¹, Nguyễn Khắc Thắng¹
Huỳnh Nguyễn Trúc Thuy và Nguyễn Thị Pha²

¹ Viện Lúa Đồng bằng sông Cửu Long

² Viện Nghiên cứu Phát triển CNSH, Trường Đại học Cần Thơ

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) là vựa lúa lớn nhất của cả nước, hàng năm cung cấp 56% tổng sản lượng lúa của cả nước và đóng góp trên 90% sản lượng gạo xuất khẩu (Niên giám thống kê, 2014). Sản xuất lúa ở ĐBSCL có vai trò đặc biệt quan trọng trong việc đảm bảo an ninh lương thực quốc gia và góp phần tích cực cho xuất khẩu. Tuy nhiên, ĐBSCL được dự báo là một trong những điểm nóng chịu ảnh hưởng nặng nề nhất của trái đất do biến đổi khí hậu (BĐKH) toàn cầu gây ra, trong đó sự gia tăng nhiệt độ cũng đang diễn ra ngày càng nghiêm trọng. Theo kịch bản BĐKH và nước biển dâng do Bộ Tài nguyên và Môi trường công bố năm 2012, vào cuối thế kỷ 21 nhiệt độ trung bình tăng từ 2 đến 3°C trên phần lớn diện tích cả nước. Sự gia tăng nhiệt độ này gây ra những ảnh hưởng bất lợi đến sinh trưởng phát triển của hầu hết các loại cây trồng trong đó có cây lúa.

Lúa là một trong các loại ngũ cốc quan trọng được canh tác phổ biến trên toàn thế giới. Mặc dù cây lúa đã được sử dụng trong nghiên cứu như một cây trồng điển hình trong nhiều năm qua nhưng sự sinh trưởng của cây đáp ứng với nhiệt độ cao vẫn chưa được hiểu rõ (Nagai & Makino, 2009). Hầu hết lúa hiện đang phát triển trong những vùng có nhiệt độ gần tối ưu cho sản xuất lúa gạo. Vì vậy, bất kỳ sự gia tăng hơn nữa của nhiệt độ trung bình hoặc các kịch bản gia tăng nhiệt trong tương lai vào những giai đoạn nhạy cảm, có thể vượt quá điểm tối ưu và làm giảm năng suất lúa. Sản lượng lúa gạo được ước tính có thể sẽ giảm 41% vào cuối thế

kỷ 21 do tác động của nhiệt độ cao (Ceccarelli *et al.* 2010).

Đồng Tháp là một tỉnh sản xuất lúa chủ lực của vùng ĐBSCL, hàng năm sản xuất hơn 3 triệu tấn lúa (Niên giám thống kê, 2014). Tuy nhiên, Đồng Tháp là một trong các tỉnh ĐBSCL đang có nguy cơ bị thiệt hại năng suất trong sản xuất lúa do nhiệt độ cao gây ra, trong đó những vùng đất giáp biên giới với Campuchia có mạng lưới kênh rạch thưa hơn nên thường có nhiệt độ cao hơn các vùng khác khoảng 1-2°C. Thời điểm nhiệt độ cao nhất trong năm thường diễn ra vào đầu mùa mưa (tháng 3-5) do trời nắng gắt lại ít mây che phủ. Nhiệt độ cao nhất trong ngày thời gian này có thể lên tới 37-38°C, thậm chí có thể tới 39°C. Địa bàn các huyện giáp biên giới Tân Hồng, Hồng Ngự và Tam Nông là nơi thường có nhiệt độ cao nhất. Do vậy, để giảm nhẹ thiệt hại do nhiệt độ cao gây ra, tạo chọn và phát triển các giống lúa chống chịu với nhiệt độ cao, thích ứng với BĐKH là rất cần thiết.

II. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

Xác định được một số giống lúa chống chịu nhiệt độ cao thích nghi với điều kiện canh tác lúa tại Đồng Tháp.

III. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. Vật liệu

Vật liệu gồm 53 giống thu thập từ Viện lúa Quốc Tế (IRRI), Viện Duyên hải miền Trung (DHMT), Trung tâm Ứng dụng Nông nghiệp Công nghệ cao Đồng Tháp (TTUDNNCNCĐT) và Viện Lúa ĐBSCL có danh sách như trong Bảng 1.

Bảng 1. Danh sách các giống lúa khảo sát nguồn gen chống chịu nhiệt độ cao

Stt	Giống lúa	Nguồn gốc	Stt	Giống lúa	Nguồn gốc
1	DTS4	TTUDNNCNCDDT	28	OM300	Viện lúa ĐBSCL
2	DTS9	TTUDNNCNCDDT	29	IR 10C146	IRRI
3	DTS19	TTUDNNCNCDDT	30	IR 11C114	IRRI
4	CDM11-761	Viện DHMT	31	IR 11C115	IRRI
5	CDM11-798	Viện DHMT	32	IR 11C120	IRRI
6	CDM11-800	Viện DHMT	33	IR 11C126	IRRI
7	LK2108	Viện DHMT	34	IR 11C128	IRRI
8	LK2111	Viện DHMT	35	IR 11C130	IRRI
9	LK2112	Viện DHMT	36	IR 11C134	IRRI
10	LK2115	Viện DHMT	37	IR 11C138	IRRI
11	LK2117	Viện DHMT	38	IR 11C149	IRRI
12	DV108	Viện DHMT	39	IR 11C169	IRRI
13	OM20	Viện Lúa ĐBSCL	40	IR 11C170	IRRI
14	OM22	Viện Lúa ĐBSCL	41	IR 65199-4B-19-1-1	IRRI
15	OM108	Viện Lúa ĐBSCL	42	IR 68144-2B-4-2-3-2	IRRI
16	OM121	Viện Lúa ĐBSCL	43	IR 70031-4B-R-2-2-1	IRRI
17	OM120	Viện Lúa ĐBSCL	44	IR 70865-B-P-6-2	IRRI
18	OM124	Viện Lúa ĐBSCL	45	IR 70868-B-P-11-3	IRRI
19	OM178	Viện Lúa ĐBSCL	46	IR 71895-3R-26-2-1-2B-2	IRRI
20	OM189	Viện Lúa ĐBSCL	47	IR 72046-B-R-3-2-1	IRRI
21	OM221	Viện Lúa ĐBSCL	48	IR 72593-B-3-2-3-3-2B-1	IRRI
22	OM225	Viện Lúa ĐBSCL	49	IR 74099-3R-5-1	IRRI
23	OM380	Viện Lúa ĐBSCL	50	IR 11C119	IRRI
24	OM7167	Viện Lúa ĐBSCL	51	IR 11C127	IRRI
25	OM5451	Viện Lúa ĐBSCL	52	IR64 (chuẩn mẫn cảm)	IRRI
26	OM9582	Viện Lúa ĐBSCL	53	N22 (chuẩn chống chịu)	Ấn Độ
27	OM9584	Viện Lúa ĐBSCL			

- Các hóa chất, thiết bị cho ly trích DNA, chạy PCR, điện di sản phẩm, đọc và phân tích kết quả.

- Sử dụng 2 cặp mồi cho phân tích SSR là RM3735 và RM3586 liên kết với gen chịu nhiệt (Zhang *et al.*, 2009) có trình tự như sau:

Mồi (primer)	Trình tự Forward	Trình tự Reverse
RM3586	GAAGAGAGAGCCAGAGCCAG	ACACGATCGAGCTAGAAGACG
RM3735	GCGACCGATCAGCTAGCTAG	ATAACTCCTCCCTTGCTGCC

3.2. Thiết bị và vật tư phân bón

Máy ly tâm Eppendorf Concentrator 5417C, máy sấy chân không Eppendorf Concentrator 5301, máy PCR Bio-Rad C1000, máy chụp gel BIORAD UV 2000, cân điện tử, các loại tube, bộ điện di một chiều, tủ lạnh (-20°C), microwave, tủ hút, tủ cấy, nồi khử trùng, tủ ủ, bộ micropipette, nhà thanh lọc nhiệt độ cao, chậu trồng lúa, băng, thẻ tên dòng/giống và vật tư phân bón thuốc BVTV cho thí nghiệm trong nhà lưới.

3.3. Phương pháp nghiên cứu

Thanh lọc kiểu gen: Ly trích DNA theo

quy trình Nguyễn Thị Lang (2002), phân tích PCR theo quy trình của Bùi Chí Bửu và ctv. (2014) có cải tiến với các thành phần cho 1 phản ứng PCR bao gồm: 1X PCR buffer; 100µM mỗi loại dNTP; 0,25µM mỗi loại mồi ngược và xuôi; 2,5unit Taq polymerase và 25ng/µl mẫu DNA của mỗi giống lúa trong tổng dung tích 20µl. Phản ứng PCR được thực hiện theo chu trình gia nhiệt gồm 3 giai đoạn: i) biến tính DNA trong 3 phút ở nhiệt độ 94°C, ii) nhân bản DNA trong 35 chu kỳ với các bước gồm: 94°C trong 1 phút; 55°C trong 1 phút; 72°C trong 30 giây; iii) ổn định sản phẩm PCR ở 72°C trong 2

phút và duy trì ở 10°C cho đến khi lấy mẫu kiểm tra hoặc lưu trữ trong tủ lạnh.

Thanh lọc kiểu hình: Áp dụng theo phương pháp của Rao và ctv. (2010) có cải tiến: Các giống lúa thanh lọc được ngâm ủ bình thường và chia làm 3 lần cách nhau 7-10 ngày vào thời gian từ giữa tháng 3 đến giữa tháng 4 dương lịch và gieo cấy trong chậu đất đặt trong nhà lưới. Mỗi chậu cây 3-4 cây lúa, mỗi giống cây 3-5 chậu. Toàn bộ các chậu lúa được bao phủ bằng nylon trắng để tạo hiệu ứng lồng kính tăng nhiệt độ lên từ 35-37°C ở giai đoạn trổ bông và điều chỉnh nhiệt độ bằng cách gắn thêm một số quạt thông gió để bật khi nhiệt độ quá mức giới hạn (Hình 1). Gắn 3-5 nhiệt kế bên trong khu thí nghiệm để theo dõi và điều chỉnh nhiệt độ mỗi giờ/1 lần từ 9-16 giờ mỗi ngày.

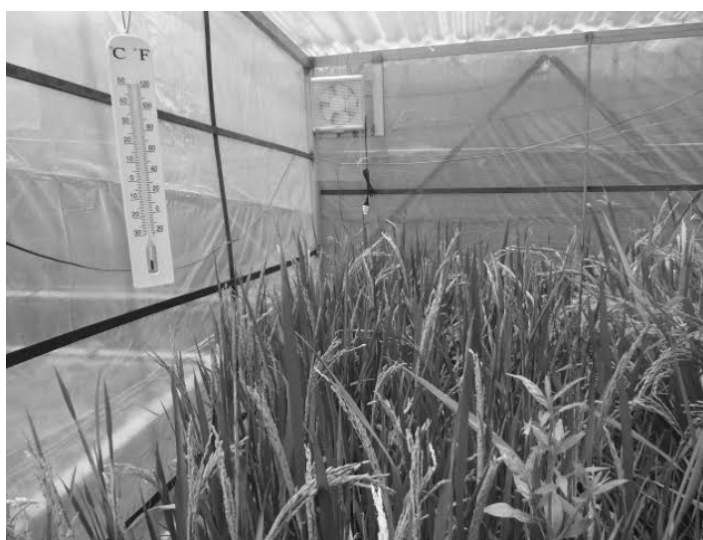
Chỉ tiêu theo dõi: Đánh giá các chỉ tiêu như tỷ lệ hữu thụ theo thang điểm của IRRI

(2013) thông qua tỷ lệ hạt chắc/bông thu hoạch khi lúa chín và quan sát hình thái hạt phần trên kính hiển vi quang học sau khi nhuộm màu, số nhánh hữu hiệu (số bông/bụi lúc thu hoạch) và năng suất bụi.

Thang điểm của IRRI (2013):

Cấp chống chịu	Tỷ lệ hạt chắc
1	> 80%
3	61-80%
5	41-60%
7	11-40%
9	< 11%

- Xử lý số liệu: Số liệu thô được xử lý bằng Excel và phân tích thống kê bằng phần mềm Stagraphics 15.0



Hình 1: Lúa được trồng trong nhà lưới với điều kiện nhiệt độ cao (35-37°C)

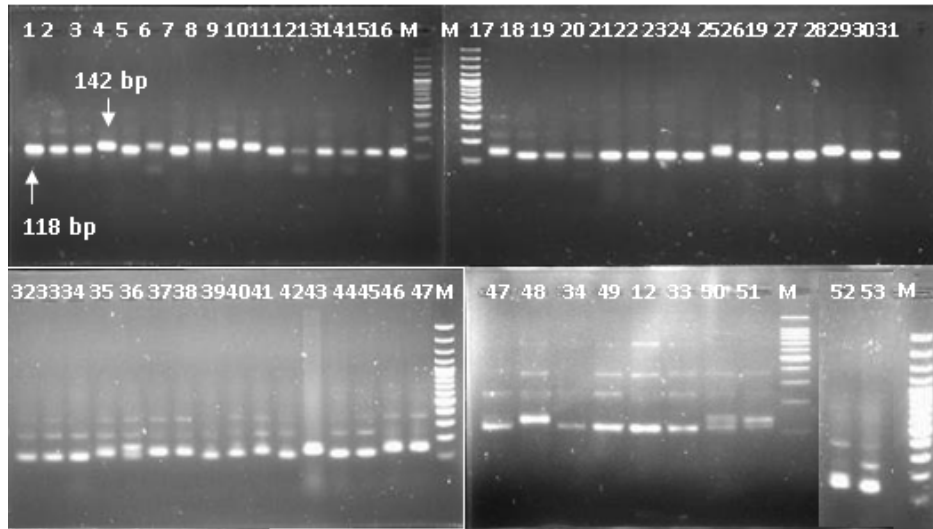
IV. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

4.1. Kết quả đánh giá kiểu gen dựa vào chỉ thị phân tử

4.1.1. Phân tích kiểu gen chịu nóng của các giống lúa sử dụng chỉ thị RM3586

Kết quả phân tích sản phẩm PCR sử dụng chỉ thị phân tử RM3586 trên gel agarose 2% cho thấy, sản phẩm PCR được khuếch đại có kích thước khoảng 118 bp và 142 bp (Hình 2). Các giống lúa có band 118 bp tương ứng với kiểu gen chống chịu nhiệt độ cao và band

142 bp tương ứng với kiểu gen mẫn cảm (Bùi Chí Bửu *et al.*, 2014). Tổng số 53 giống lúa đều cho sản phẩm PCR, trong đó có 35/53 giống có kiểu gen chống chịu nhiệt độ cao (kích thước band DNA là 118 bp) chiếm tỷ lệ 66% gồm các giống: 1: DTS4; 2: DTS9; 3: DTS19; 5: CDM11-798; 7: LK2108; 11: LK2117; 13: OM20; 14: OM22; 15: OM108; 16: OM121; 18: OM124; 19: OM178; 20: OM189; 21: OM221; 22: OM225; 23: OM380; 24: OM7167; 26: OM9582; 27: OM9584; 28: OM300; 30: IR 11C114; 31: IR 11C115.... và 53: N22 (đối chứng).



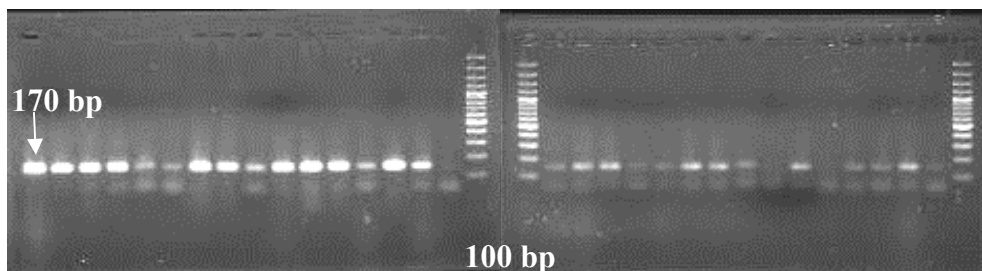
Hình 2. Điện di sản phẩm PCR với marker RM3586

Chú thích: M: thang chuẩn 100bp, 1: DTS4; 2: DTS9; 3: DTS19; 4: CDM11-761; 5: CDM11-981; 6: CDM11-800; 7: LK2108; 8: LK2111; 9: LK2112; 10: LK2115; 11: LK2117; 12: DV108; 13: OM20; 14: OM22; 15: OM108; 16: OM121; 17: OM120; 18: OM124; 19: OM178; 20: OM189; 21: OM221; 22: OM225; 23: OM380; 24: OM7167; 25: OM5451; 26: OM9582; 27: OM9584; 28: OM300; 29: IR 10C146; 30: IR 11C114; 31: IR 11C115; 32: IR 11C120; 33: IR 11C126; 34: IR 11C128; 35: IR 11C130; 36: IR 11C134; 37: IR 11C138; 38: IR 11C149; 39: IR 11C169; 40: IR 11C170; 41: IR 65199-4B-19-1-1; 42: IR 68144-2B-4-2-3-2; 43: IR 70031-4B-R-2-2-1; 44: IR 70865-B-P-6-2; 45: IR 70868-B-P-11-3; 46: IR 71895-3R-26-2-1-2B-2; 47: IR 72046-B-R-3-2-1; 48: IR 72593-B-3-2-3-3-2B-1; 49: IR 74099-3R-5-1; 50: IR 11C119; 51: IR 11C127; 52: IR 64; 53: N22.

4.1.2. Phân tích kiểu gen chịu nóng của các giống lúa sử dụng chỉ thị RM3735

Kết quả phân tích sản phẩm PCR sử dụng chỉ thị phân tử RM3735 trên gel agarose 2% được trình bày trong Hình 3. Tất cả DNA của các giống lúa đều cho sản phẩm PCR, tuy nhiên không có sự đa hình các kiểu gen chống chịu và mẫn cảm với nhiệt độ cao của các

giống lúa. Tất cả đều có band DNA với kích thước 170 bp tương ứng với kiểu gen mẫn cảm với nhiệt độ cao. Kết quả này không giống với nghiên cứu của Bùi Chí Bửu và ctv. (2014) xác định chỉ thị phân tử RM3735 có liên kết với kiểu gen chống chịu nhiệt độ cao và cho sản phẩm PCR là 170bp ở các giống mẫn cảm và 138bp ở các giống chống chịu.



Hình 3. Điện di sản phẩm PCR với marker RM3735

Chú thích: M: thang chuẩn 100bp, 1: IR64; 2: N22; 3: DTS19; 4: CDM11-761; 5: CDM11-981; 6: CDM11-800; 7: LK2108; 8: LK2111; 9: LK2112; 10: LK2115; 11: OM20; 12: OM22; 13: OM108; 14: OM121; 15: OM120; 16: OM124; 17: OM178; 18: OM189; 19: OM221; 20: OM5451; 21: IR 10C146; 22: IR 11C114; 23: IR 11C115; 24: IR 11C120; 25: IR 11C126; 26: IR 11C128; 27: IR 11C130; 28: IR 11C134; 29: IR 11C138; 30: IR 11C149.

4.1.3. Kết quả thanh lọc tính chống chịu nóng kiểu hình

Qua thanh lọc kiểu gen sử dụng chỉ thị phân tử RM3586, xác định được 35 dòng/giống có gen chống chịu nhiệt độ cao nhưng khi thanh lọc kiểu hình, một số dòng/giống có dạng hình xấu, thời gian sinh trưởng dài, đẻ nhánh kém, hạt đóng thưa, dạng hạt bầu,... không thích hợp cho phát triển ra sản xuất ở các tỉnh ĐBSCL đã bị loại bỏ (không thu thập số liệu), chỉ có 21 dòng/giống được ghi nhận các số liệu về tính chống chịu nhiệt độ cao (cấp chống chịu), các thành phần năng suất và năng suất bụi tổng hợp trong Bảng 2. Để xác định nguyên nhân làm tăng tỷ lệ lép của các giống mẫn cảm so với giống chống chịu, sức sống hạt phân của 2 giống lúa OM124 (chống chịu) và OM120 (mẫn cảm) được quan sát và ghi nhận trong Hình 4.

4.1.4. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến tỷ lệ chắc, lép của các giống lúa

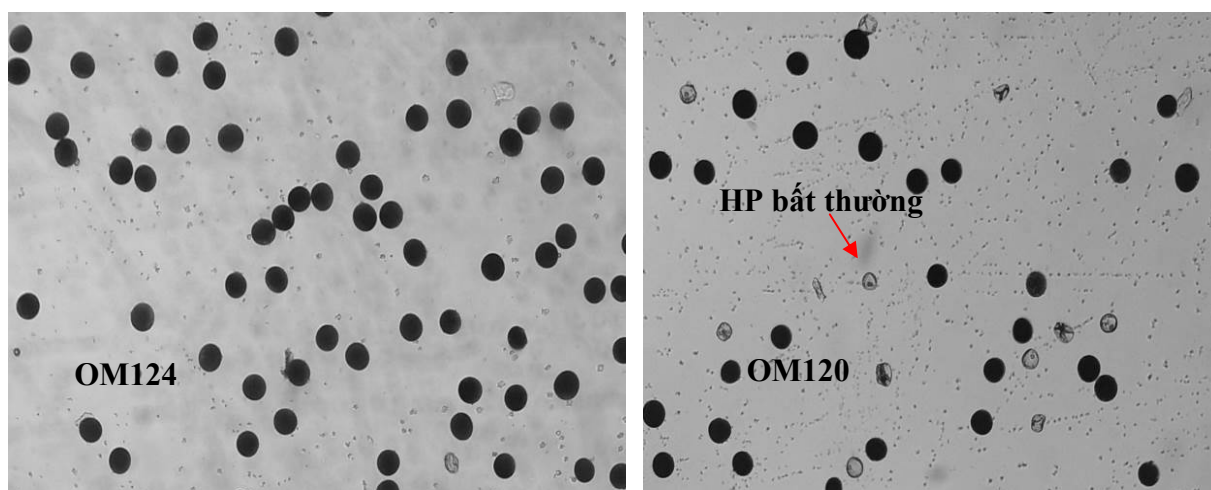
Nhiều nghiên cứu cho rằng, ảnh hưởng của nhiệt độ cao tới giai đoạn trổ của cây lúa là làm

giảm số lượng hạt phân (Prasad *et al.*, 2006; Takeoka *et al.*, 1992), giảm khả năng nảy mầm của hạt phân (Matsui *et al.*, 2000; Tang *et al.*, 2008) dẫn đến khả năng thụ phấn giảm, từ đó làm giảm số lượng hạt được thụ phấn. Ngoài ra, nhiệt độ cao còn làm đình trệ quá trình vận chuyển carbon hydrat vào hạt từ đó làm giảm số lượng hạt chắc của các giống lúa (Dinar & Rudich, 1985; Keeling *et al.*, 1994; Singletary *et al.*, 1994). Kết quả thanh lọc kiểu hình chịu nóng vụ hè Thu 2015 tại Viện Lúa ĐBSCL cho thấy, số hạt chắc/bông của các dòng/giống khảo sát biến động mạnh từ 51,4 hạt chắc ở giống IR10C-146 đến 182,1 hạt ở giống OM178. Trong tổng số 21 dòng/giống được khảo sát thì có tới 14 giống có số hạt chắc/bông cao hơn giống đối chứng OM5151 ở mức ý nghĩa 0,01 gồm: DV108, OM20, OM9584, DTS4, OM22, DTS9, OM108, DTS19, OM121, OM300, OM124, OM189, OM178; có 02 giống có số hạt chắc/bông cao hơn giống đối chứng ở mức ý nghĩa 0,05 là: OM380 và OM225; các giống còn lại có số hạt chắc/bông tương đương với đối chứng OM5451 (Bảng 2).

Bảng 2: Kết quả thanh lọc kiểu hình chịu nóng giai đoạn trổ bông

TT	Tên Giống	Số bông/ bụi	Chắc/bông %	Lép	Cấp chống chịu	KL 1.000 hạt (g)	NS bụi (g)
1	IR10C-146	7,8	51,4 ^{ns}	56,0 ^{ns}	5	23,7	8,75*
2	DV108	4,7	97,9**	29,9**	3	19,2	7,86 ^{ns}
3	DTS19	5,5	123,3**	31,3**	3	23,1	14,30**
4	DTS4	5,5	116,4**	35,4**	3	23,2	13,57**
5	DTS9	6,5	119,9**	39,4*	3	24,9	17,88**
6	OM108	7,0	123,2**	27,6**	3	24,6	19,48**
7	OM120	7,0	67,1 ^{ns}	42,8 ^{ns}	5	25,0	10,82**
8	OM121	7,0	123,8**	23,5**	3	23,8	18,90**
9	OM124	6,3	127,8**	19,9**	1	24,9	18,58**
10	OM178	5,7	182,1**	34,1**	3	23,3	22,01**
11	OM189	9,7	154,5**	38,9*	3	20,8	28,03**
12	OM20	5,7	98,3**	41,3 ^{ns}	5	19,5	9,73**
13	OM22	6,0	116,8**	37,2*	3	22,7	14,50**
14	OM221	7,0	82,4 ^{ns}	35,1**	3	23,0	12,12**
15	OM225	6,7	90,2*	39,9 ^{ns}	3	22,1	12,11**
16	OM380	5,0	87,2*	33,1**	3	20,7	8,17 ^{ns}
17	OM5451 (ĐC)	4,5	60,6	52,6 ^{ns}	5	22,5	5,59
18	OM7167	10,0	77,9 ^{ns}	29,2**	3	21,9	15,50**
19	OM9582	5,7	128,5**	38,6*	3	23,3	15,49**
20	OM9584	4,8	103,0**	31,9**	3	20,3	9,10*
21	OM300	6,5	125,3**	18,1**	1	21,4	15,82**
	CV (%)		11,3	16,8			10,07
	LSD 0,05		24,3	11,7			2,85
	LSD.01		32,2	15,6			3,77

Ghi chú: * và ** là khác biệt có ý nghĩa 0,05 và 0,01 so với đối chứng; ns là khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với đối chứng



Hình 4. Hạt phấn giống OM124 có gen chịu nóng và giống mẫn cảm OM120 với tỷ lệ bất dục ở hình thái nhiều hơn hình trái

Tỷ lệ lép của các giống biến động từ 18,1% ở giống OM300 đến 56,0% ở giống IR10C-146, có 12 giống có tỷ lệ lép thấp hơn giống đối chứng OM5451 ở mức ý nghĩa 0,01 là OM300, OM124, OM121, OM108, OM7167, DV108, DST9, OM9584, OM380, OM178, OM221, DST4; có 4 giống có tỷ lệ lép thấp hơn đối chứng ở mức ý nghĩa 0,05 là: OM22, OM9582, OM189, DTS9; các giống còn lại có tỷ lệ lép tương đương với giống đối chứng (Bảng 2). Dựa vào thang điểm đánh giá tính chịu nóng của IRRI (2013), đã xác định được 02 giống lúa có tính chống chịu nóng cao (cấp 1) là OM124 và OM300; 15 giống có khả năng chống chịu nóng khá (cấp 3) là: OM121, OM108, OM7167, DV108, DST9, OM9584, OM380, OM178, OM221, DTS4, OM22, OM9582, OM189, DTS9, OM225; các giống còn lại và giống đối chứng OM5451 biểu hiện mẫn cảm trung bình với nhiệt độ cao ở giai đoạn trổ (cấp 5). So sánh sức sống của hạt phấn 2 giống có tính chống chịu khác nhau với nhiệt độ cao (Hình 4) cho thấy, giống mẫn cảm OM120 có nhiều hạt phấn mất sức sống hơn (biến dạng, hình cầu khuyết, tam giác, nhăn nheo và không bắt màu xanh đen với Iodine trong dung dịch nhuộm) so với giống chống chịu OM124.

4.1.5. Ảnh hưởng của nhiệt độ cao đến một số chỉ tiêu nông học và năng suất của các giống lúa

- Số bông/bụi của các giống lúa khảo sát biến động từ 4,5 bông ở giống OM5451 đến 10,0 bông ở giống OM7167, giống đối chứng

có số bông/bụi thấp nhất. Tuy vậy không có mối tương quan nào giữa cấp chống chịu nóng giai đoạn trổ với số bông/bụi của các giống lúa. Nhiều giống có cấp chống chịu tốt nhưng cũng cho số bông/bụi chênh lệch so với giống đối chứng không nhiều và không phải giống có cấp chống chịu nóng tốt thì số bông/bụi cao hơn các giống chống chịu kém hơn (Bảng 2).

- Khối lượng 1.000 hạt của các giống lúa biến động từ 19,2 gam ở giống DV108 đến 25,0 gam ở giống OM120. Nhiệt độ cao ảnh hưởng trực tiếp tới quá trình vào chắc của các giống lúa do nó làm đình trệ quá trình vận chuyển carbon hydrat của cây lúa, nhiệt độ cao cũng làm tăng cường quang hô hấp của cây trồng làm kim hãm quá trình quang tổng hợp của cây lúa vì vậy ảnh hưởng của nhiệt độ cao lên quá trình tích lũy tinh bột của cây lúa là làm giảm khối lượng hạt của cây lúa từ đó giảm năng suất cá thể của cây. Tuy nhiên khối lượng hạt cũng được quy định bởi kiểu gen của cây trồng, giữa các giống lúa khác nhau trong cùng điều kiện thì có khối lượng hạt khác nhau, do đó trong thí nghiệm không phải tất cả các giống lúa chống chịu nóng tốt thì có khối lượng 1000 hạt lớn hơn các giống lúa chống chịu nhiệt độ kém (Bảng 2).

- Năng suất cá thể của các giống lúa biến động từ 5,59 gam ở giống OM5451 đến 28,03 gam ở giống OM189, có 16 giống lúa cho năng suất cao hơn đối chứng, khác biệt có ý nghĩa ở mức 0,01 là OM20, OM22, OM108, OM120, OM121, OM124, OM178, OM189, OM221,

OM225, OM300, OM7167, OM9582, DST19, DTS4 và DTS9; 2 giống lúa cho năng suất cao hơn đối chứng với mức ý nghĩa 0,05 là OM9584 và IR10C-146; 2 giống còn lại (DV108 và OM380), cho năng suất tương đương với đối chứng. Hầu hết các giống có khả năng chống chịu nóng tốt thì đều cho năng suất cao hơn các giống có khả năng chống chịu nóng kém (Bảng 2).

V. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

5.1. Kết luận

- Thanh lọc kiểu gen 53 dòng/giống lúa đã xác định được 35/53 dòng/giống có kiểu gen chống chịu nhiệt độ cao chiếm tỷ lệ 66%.

- Thanh lọc kiểu hình đã xác định được 02 giống lúa có khả năng chống chịu nhiệt độ cao tốt (cấp 1) là OM124 và OM300; 15 giống lúa có khả năng chống chịu nhiệt độ cao khá là: DV108, OM380, OM9584, OM225, OM221, DTS4, DTS19, OM22, OM9582, OM7167, OM121, OM108, OM178, OM189, DTS9.

5.2. Đề nghị

Tiếp tục đưa 17 giống lúa này cùng vào khảo nghiệm so sánh với giống đối chứng OM5451 tại các huyện của tỉnh Đồng Tháp để đánh giá các đặc tính nông học, năng suất và thích nghi với các điều kiện canh tác khác nhau tại địa phương.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Afuakwa, J. J., R.K. Crookston and R.J. Jones. 1984. Effect of temperature and sucrose availability on kernel black layer development in maize. *Crop Science*, 24: 285–288.
- Bộ Tài nguyên và Môi trường. 2012. Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam. Hà Nội, Việt Nam, NXB Tài nguyên Môi trường và Bản đồ Việt Nam.
- Bui Chi Buu, Pham Thi Thu Ha, Bui Phuoc Tam, Tran Thi Nhen, Nguyen Van Hieu, Nguyen Trong Phuoc, Luong The Minh, Ly Hau Giang and Nguyen Thi Lang. 2014. Quantitative Trait Loci Associated with Heat Tolerance in Rice (*Oryza sativa* L.). *Plant Breed. Biotech*, 2(1): 14-24.
- Ceccarelli, S., S.G Rando, M. Maatougui, M. Michael, M. Slash, R. Haghparast, M. Rahmanian, A. Taheri, A. Al-Yassin, A. Benbelkacem, M. Labdi, H. Minoun, and M. Nachit. 2010. *Plant breeding and climate changes. Journal of Agricultural Science, Cambridge*, 148: 627– 637.
- Dinar, M. and J. Rudich. 1985. *Effect of heat stress on assimilate partitioning in tomato. Annals of Botany*, 56: 239–248.
- Endo, M., T. Tsuchiya, K. Hamada, S. Kawamura, K. Yano, M. Ohshima, A. Higashitani, M. Watanabe, and M. Kawagishi-Kobayashi. 2009. High temperatures cause male sterility in rice plants with transcriptional alterations during pollen development. *Plant and Cell Physiology*, 50: 1911–1922.
- IRRI. 2013. *Standard Evaluation System for Rice*, pp.36.
- Keeling, P. L., R. Banisadr, L. Barone, B.P. Wasserman and G.W. Singletary. 1994. Effect of temperature on enzymes in the pathway of starch biosynthesis in developing wheat and maize grain. *Australian Journal of Plant Physiology*, 21: 807–827.
- Mackill, D. J., Coffman, W.R. & Rutger, J.N. 1982. Pollen shedding and combining ability for high temperature tolerance in rice. *Crop Science* 22, 730–733.
- Matsui, T., K. Kobayasi, H. Kagata and T. Horie. 2005. Correlation between viability of pollination and length of basal dehiscence of the theca in rice under a hot and humid condition. *Plant Production Science*, 8: 109–114.
- Matsui, T., K. Omasa, K. and T. Horie. 2000. High temperature at flowering inhibits swelling of pollen grains, a driving force for thecae dehiscence in rice (*Oryza sativa* L.). *Plant Production Science*, 3: 430–434.
- Matsui, T., K. Omasa and T. Horie. 2001. The difference in sterility due to high temperatures during the flowering period among japonica-rice varieties. *Plant Production Science*, 4: 90–93.
- Michael, G. & H. Beringer. 1980. The role of hormones in yield formation. In *Physiological Aspects of Crop Productivity: Proceedings of the 15th Colloquium of the International Potash Institute*, ed. G. Michael and H.

- Beringer, Bern, Switzerland: International Potash Institute, pp.85–116.
14. Nagai, T. & Makino, A. 2009. Differences between rice and wheat in temperature responses of photosynthesis and plant growth. *Plant and Cell Physiology*, 50: 744–755.
 15. Niên giám thống kê Việt Nam. 2014. Nông, lâm nghiệp và thủy sản. *Nhà xuất bản Thống kê Hà Nội* (Bản điện tử) trang: 391-491.
 16. Prasad, P. V. V., K.J. Boote, L.H.Jr Allen, J.E. Sheehy and J.M.G. Thomas. 2006. Species, ecotype and cultivar differences in spikelet fertility and harvest index of rice in response to high temperature stress. *Field Crops Research*, 95: 398–411.
 17. Rao, L.V.S., U. Chaltanya, I. Sudarshan, B. Kiran, J. Chiran, T. Ram, N.S. Rani, and B.C. Viraktmath. 2010. *Screening of Rice cultivars for heat tolerance*. Poster presented in session theme I, Breeding for resistance/tolerance to biotic and abiotic stresses at National Symposium on Sustainable Rice Production System under Changed Climate.
 18. Satake, T. and S. Yoshida. 1978. High temperature-induced sterility in indica rices at flowering. *Japanese Journal of Crop Science*, 47: 6–17.
 19. Singletary, G.W., R. Banisadr and P.L. Keeling. 1994. Heat stress during grain filling in maize. Effects on carbohydrate storage and metabolism. *Australian Journal of Plant Physiology*, 21: 829–841.
 20. Song, Z. P., Lu, B.R. & Chen, K. J. 2001. A study of pollen viability and longevity in *Oryza rufipogon*, *O. sativa* and their hybrids. *International Rice Research Notes* 26, 31–32.
 21. Takeoka, Y., Al Mamun, A., Wada, T. & Kaufman, P.B. 1992. Primary features of the effect of environmental stress on rice spikelet morphogenesis. Intemperature, fertility and seed setting of rice. *Journal of Agricultural Science*, Cambridge 148, 329–339.
 22. Tang, R. S., J.C. Zheng, Z.Q. Jin, D.D. Zhang, Y.H. Huang and L.G. Chen. 2008. Possible correlation between high temperature-induced floret sterility and endogenous levels of IAA, Gas and ABA in rice (*Oryza sativa* L.). *Plant Growth Regulation*, 54: 37–43.
 23. Wassmann, R. & Dobermann, A. 2007. Climate change adaptation through rice production in regions with high poverty levels. *Ejournal of SAT Agricultural Research 4*. Available online at: <http://www.icrisat.org/journal/SpecialProject/sp8.pdf> (verified 8 Feb 2011).
 24. Wassmann, R., S.V.K. Jagadish, S. Heuer, A. Ismail, E. Redona, R. Serraj, R.K. Singh, G. Howell, H. Pathak and K. Sumfleth. 2009. Climate change affecting rice production: the physiological and agronomic basis for possible adaptation strategies. *Advances in Agronomy*, 101: 59–122.
 25. Yoshida, S., T. Satake and D.S. Mackill. 1981. High Temperature Stress in Rice. *IRRI Research Paper Seriesn 67*, Los-Banoxs-Philippines: *IRRI*.
 26. Zhang, G.L., L.Y. Chen, G.Y. Xiao, Y.H. Xiao, X.B. Chen and S.T. Zhang. 2009. Bulked segregant analysis to detect QTL related to heat tolerance in rice (*Oryza sativa* L.) using SSR markers. *Agricultural Sciences in China*, 8: 482–487.

ABSTRACT

Rice breeding for heat tolerance in Dong Thap province

Climate change makes the global warming day by day. Two SSR markers *viz.* RM3586 and RM3735 were used to evaluate heat tolerance genotypes of 53 rice lines/varieties introduced from IRRI and genetic resources from Cuulong Delta Rice Research Institute. The heat tolerance lines/varieties were then continued to be screened phenotypically. Of 53 rice genotypes, 35 rice lines were identified via RM3586-assisted selection. Polymorphism of PCR products were not found in all varieties by RM3735 marker. Using OM5451 as check variety, two genotypes were their heat tolerance of scored 1 as OM124 and OM300; 15 moderate heat tolerance of scored 3 as DV108, OM380, OM9584, OM225, OM221, DTS4, DTS19, OM22, OM9582, OM7167, OM121, OM108, OM178, OM189, DTS9. These were being tested in Dong Thap to select the promising lines.

Keywords: artificial screening, heat tolerance, SSR marker.

Người phản biện: TS. Nguyễn Trọng Khanh