

## ĐÁNH GIÁ ĐẶC ĐIỂM NÔNG HỌC VÀ XÁC ĐỊNH GEN MẮN CẢM NHIỆT ĐỘ CỦA MỘT SỐ DÒNG TGMS

Phạm Văn Thuyết<sup>1</sup>, Đàm Văn Hưng<sup>2</sup>, Nguyễn Quốc Trung<sup>3</sup>  
Trần Văn Quang<sup>2\*</sup>, Lê Quốc Doanh<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Cục Trồng trọt, Bộ Nông nghiệp và PTNT; <sup>2</sup>Khoa Nông học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam  
<sup>3</sup>Khoa Công nghệ sinh học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

Email\*: tvquangnn1@gmail.com

Ngày gửi bài: 08.08.2014

Ngày chấp nhận: 22.01.2015

### TÓM TẮT

Lúa lai hai dòng đã và đang được nghiên cứu chọn tạo và phát triển ở Việt Nam. Đến năm 2013, có 11 giống lúa lai hai dòng được công nhận giống. Dòng mẹ của các giống lúa lai hai dòng này đều là dòng bất dục di truyền nhân mãn cảm nhiệt độ (TGMS). Một số dòng TGMS trên được chúng tôi lựa chọn để đánh giá đặc điểm nông sinh học và xác định gen điều khiển tính mãn cảm với nhiệt độ (*tms*). Kết quả đánh giá cho thấy các dòng TGMS có thời gian sinh trưởng trong vụ xuân biến động từ 140-163 ngày, có số lá trên thân chính từ 14-16 lá, cây thấp (62,2- 84,6cm), bông dài trung bình (19,5-25,8cm), lá đòng ngắn, trổ nghẹn, có kiểu đẻ nhánh gọn hoặc chụm, tỷ lệ vươn vòi nhụy rất cao, thời gian nở hoa trên bông khá dài (4-10 ngày), có số hạt trên bông khác cao (168,8-208,8 hạt), khối lượng 1.000 hạt của các dòng biến động từ 19,3-26,2g. Tất cả 16 dòng TGMS hiện đang sử dụng ở Việt Nam đều mang gen *tms5*, duy nhất có dòng 827S đồng thời mang 2 gen là *tms4* và *tms5*.

Từ khóa: Gen *tms*, lúa lai hai dòng, TGMS.

### Evaluation of Agronomic Traits and Thermo-sensitive Gene(s) of Some TGMS lines

#### ABSTRACT

Two-line hybrid rice has been developing in Vietnam. By 2013, 11 two-line hybrid varieties have been recognized as national varieties. This study aimed to characterize agronomic traits, yield characters and *tms* genotypes of TGMS lines. In spring season 2013, the TGMS lines showed following performances: 140-163 days growth duration, 14-16 leaves, 62.2-84.6cm in plant height, 19.5-25.8 cm in panicle length, short flag leaf, incomplete panicle exsertion, compact architecture, high rate of long filament, long flowering duration (4-10 days), 168.8-208.8 seed per panicle and, 19.3-26.2 gram in 1000 seed weight. All 16 TGMS lines were genotyped with *tms5* while 827S line had both *tms4* and *tms5* gene.

Keywords: TGMS, *tms* gene, two-line hybride rice.

#### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Diện tích lúa lai năm 2013 của Việt Nam đạt 607 nghìn ha, năng suất bình quân đạt 64,2 tạ/ha và cao hơn 8,4 tạ/ha so với lúa thuần (Nguyễn Tri Hoan et al., 2014). Từ năm 2002-2013, Việt Nam đã công nhận chính thức 71 giống lúa lai trong đó nhập nội 52 giống và chọn tạo trong nước 19 giống. Trong số giống đã công

nhận, 60 giống (84,5%) là giống lúa lai ba dòng, chỉ có 11 giống là giống lúa lai hai dòng (15,5%). Trong số giống lúa lai hai dòng được công nhận, hầu hết là chọn tạo trong nước như: VL20, TH3-3, TH3-4, TH3-5, VL24, LC270, LC212, TH7-2, HC1, TH5-1, TH7-2, TH8-3, HYT108, TH7-5, TH3-7... Để tạo ra các giống lúa lai hai dòng trên, các nhà khoa học Việt Nam đã chọn tạo được các dòng TGMS như: 103S, T1S-96, T7S,

827S,... (Cục Trồng trọt, 2014). Tuy nhiên, các dòng TGMS trên mới chỉ được các nhà khoa học tập trung vào đánh giá đặc điểm nông học, đặc điểm tính dục, mức độ chống chịu sâu bệnh và khả năng nhân dòng và sản xuất F1 dựa trên kiểu hình. Đến nay, chưa có những nghiên cứu xác định gen *tms* điều khiển mẫn cảm nhiệt độ của các dòng mới chọn tạo trong nước (Nguyen Tri Hoan et al., 2014).

Dạng bất dục TGMS do yếu tố nhiệt độ tác động; ở nhiệt độ cao bất dục, ở nhiệt độ thấp hữu dục bình thường (Chen, 2010; Zhou, 2012). Di truyền TGMS do cặp gen lặn *tms* trong nhân kiểm soát (Peng, 2010; Zhang, 2013). Các gen *tms* của các dòng TGMS đã được các nhà khoa học trên thế giới công bố, cụ thể: gen *tms1* nằm trên nhiễm sắc thể số 1 thuộc dòng 5460S của Trung Quốc (Wang, 1995), gen *tms2* nằm trên nhiễm sắc thể số 7 thuộc dòng Norin PL12 của Nhật Bản (Yamagushi, 1997), gen *tms3* nằm trên nhiễm sắc thể số 6 thuộc dòng IR32364 của Viện Nghiên cứu lúa quốc tế (IRRI) (Subudhi, 1997), gen *tms4-1* nằm trên nhiễm sắc thể số 2 thuộc dòng TGMS-VN1 của Việt Nam (Dong, 2000), gen *tms4-2* nằm trên nhiễm sắc thể số 2 (Reddy, 2000), gen *tms5* và *tms6-1* đều nằm trên nhiễm sắc thể số 2 thuộc dòng AnnongS-1 của Trung Quốc (Wang, 2003), gen *tms6-2* nằm trên nhiễm sắc thể số 5 thuộc dòng Sokcho-MS của Hàn Quốc (Lee, 2005).

Mục đích của nghiên cứu này ngoài việc đánh giá lại các đặc điểm nông học của một số dòng TGMS, tập trung chính vào việc xác định gen *tms* của một số dòng TGMS nhằm định hướng cho việc khai thác chúng làm nguồn vật liệu để chọn tạo dòng TGMS mới và giống lúa lai hai dòng mới ở Việt Nam.

## 2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

Bao gồm 18 dòng TGMS: TG1 của Trung tâm Khảo kiểm nghiệm giống cây trồng quốc gia; các dòng T7S, E13S-2, E13S-5, E15S, E17S, E26S, E30S, AT-1, AT-2, AT-3, AT-4, AT-5 T1S-96 (Đối chứng) do Viện Nghiên cứu và Phát

triển cây trồng, Học viện Nông nghiệp Việt Nam chọn tạo; các dòng 103BB7 và 103BB4 do Bộ môn Di truyền và Chọn giống cây trồng, Khoa Nông học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam chọn tạo; các dòng T827S và Bo<sup>S</sup> do Trung tâm Nghiên cứu lúa lai, Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm chọn tạo; dòng SE21 nhập nội từ Trung Quốc.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

Các dòng TGMS được gieo thành 2 thời vụ khác nhau, cụ thể: thời vụ 1 gieo ngày 21/12/2013 gồm các dòng 103BB4, 103BB7, E13-2, E13-5, E15, E17, E26, E30, SE21, T1S-96, T7S, T827S, TG1, AT-1, AT-2, AT-3, AT-4, AT-5; thời vụ 2 gieo ngày 28/12/2013 gồm các dòng E15 và Bo<sup>S</sup>. Các dòng TGMS được cấy theo phương pháp khảo sát tập đoàn tuần tự không có nhắc lại, diện tích mỗi dòng là 10m<sup>2</sup>, mật độ 40 khóm/m<sup>2</sup>, cấy 1 dảnh/khóm. Đánh giá đặc điểm nông sinh học, hình thái, mức độ nhiễm sâu bệnh, năng suất theo tiêu chuẩn đánh giá nguồn gen cây lúa của Viện nghiên cứu Lúa quốc tế (IRRI, 2002). Đánh giá đặc điểm bất dục theo phương pháp của Yuan (1995). Bố trí thí nghiệm theo phương pháp của Gomez và Gomez (1984). Mùi thơm trên lá được đánh giá theo phương pháp của Sood và Siddiq (1978), mùi thơm nội nhũ đánh giá theo phương pháp của Kibria (2008).

Quy trình PCR để xác định gen *tms*: Tách chiết ADN theo quy trình CTAB rút gọn (De la Cruz, 1997) sử dụng các cặp mồi (Bảng 1) tương ứng với các gen với IR24 làm đối chứng âm. Chu trình nhiệt cho PCR: 94°C trong 2' và 30 chu kỳ: 94°C trong 5", 33-55°C trong 30", 72°C trong 30" và 72°C trong 7'.

Điện di: Sản phẩm chạy PCR được điện di trên gel agarose 4%, 100V trong 60' và nhuộm với Ethilium Bromide 0,5 µg/ml, sau đó quan sát bằng máy soi gel UV. Các chỉ thị trong bảng 1 bao gồm: 01 chỉ thị RAPD (OPB19), 01 chỉ thị STS (F18F/F18RM) và 04 chỉ thị SSR (RM11, RM257, C365-1 và RM3351).

**Bảng 1. Tên, trình tự và nhiệt độ gắn của các marker sử dụng trong phản ứng PCR**

| Gene        | Marker           | Mỗi xuôi                  | Mỗi ngược                  | Nhiệt độ gắn mỗi (°C) | Tài liệu tham khảo |
|-------------|------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------|--------------------|
| <i>tms1</i> | OPB-19 (TGMS1.2) | ACCCCCGAAG                |                            | 33                    | Wang, 1995         |
| <i>tms2</i> | RM11             | TCTCCTCTTCCCCGATC         | ATAGCGGGCGAGGCTTAG         | 50                    | Lopez, 2003        |
| <i>tms3</i> | F18F/F18RM       | TTCCCGGGTTCC ACTAGGAT     | GCGGACCGTGGAAGCTGGGG       | 53                    | Lang, 1999         |
| <i>tms4</i> | RM257            | CCGTGCAACTTAAATCCAAAC AGG | GGAATCCTATATGAGCCAGTGA TGG | 52                    | Reddy, 2000        |
| <i>tms5</i> | C365-1           | ATTTTGTTGCGCATTAGAGG      | GAATATGCCAAGTACGGAGGAT     | 52                    | Yang, 2007         |
| <i>tms6</i> | RM3351           | GTCGAAACGTAGCCAGGCAA TGG  | CCATGGAAGGAATGGAGGTGA GG   | 55                    | Lee, 2005          |

Ghi chú: Xử lý số liệu bằng chương trình IRRISTAT 5.0, Microsoft Excel 2003.

### 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Đánh giá đặc điểm nông học của các dòng TGMS

Kết quả bảng 2 cho thấy thời gian từ gieo đến trổ 10% của các dòng TGMS dao động từ 120-133 ngày, ngoại trừ, hai dòng Bo<sup>S</sup> và E15S có thời gian từ gieo đến trổ 10% ngắn hơn so với

đối chứng từ 12-14 ngày. Dòng T827S, AT-3, AT-4, SE21 và AT-2 có thời gian từ gieo đến trổ 10% dài hơn so với đối chứng 7-10 ngày. Các dòng còn lại trổ bằng hoặc hơn đối chứng từ 1-5 ngày. Các dòng có thời gian trổ của quần thể biến động trong khoảng từ 7-14 ngày. Trong đó đa số các dòng có thời gian trổ của quần thể ngắn hơn từ 1-6 ngày hoặc bằng so với đối

**Bảng 2. Thời gian qua các giai đoạn sinh trưởng của các dòng TGMS trong vụ xuân 2014 (ngày)**

| Dòng            | Tuổi mẹ | Thời gian từ gieo đến trổ.... |     |     | Thời gian trổ của..... |      | Thời gian sinh trưởng |
|-----------------|---------|-------------------------------|-----|-----|------------------------|------|-----------------------|
|                 |         | 10%                           | 50% | 80% | Quần thể               | Khóm |                       |
| 103BB4          | 47      | 124                           | 128 | 131 | 11                     | 8    | 155                   |
| 103BB7          | 47      | 126                           | 129 | 132 | 13                     | 13   | 155                   |
| AT-1            | 46      | 127                           | 132 | 133 | 9                      | 5    | 159                   |
| AT-2            | 46      | 133                           | 135 | 137 | 7                      | 5    | 162                   |
| AT-3            | 46      | 132                           | 136 | 137 | 9                      | 7    | 162                   |
| AT-4            | 46      | 131                           | 134 | 136 | 11                     | 7    | 162                   |
| AT-5            | 46      | 128                           | 132 | 133 | 9                      | 7    | 159                   |
| Bo <sup>S</sup> | 40      | 111                           | 116 | 119 | 12                     | 9    | 143                   |
| E13S-2          | 47      | 122                           | 126 | 128 | 9                      | 9    | 152                   |
| E13S-5          | 47      | 126                           | 129 | 131 | 8                      | 7    | 155                   |
| E15S            | 40      | 109                           | 112 | 117 | 12                     | 13   | 140                   |
| E17S            | 47      | 121                           | 125 | 129 | 12                     | 8    | 152                   |
| E26S            | 47      | 127                           | 134 | 137 | 10                     | 5    | 160                   |
| E30S            | 47      | 128                           | 133 | 136 | 9                      | 5    | 160                   |
| SE21            | 47      | 133                           | 137 | 138 | 8                      | 7    | 163                   |
| T1S96 (Đ/C)     | 47      | 123                           | 129 | 131 | 13                     | 13   | 155                   |
| T7S             | 47      | 123                           | 129 | 131 | 13                     | 6    | 155                   |
| T827            | 47      | 130                           | 133 | 134 | 9                      | 7    | 158                   |
| TG1             | 47      | 124                           | 130 | 133 | 14                     | 15   | 158                   |

chúng, trừ dòng TG1 có thời gian trổ dài nhất là 14 ngày. Hầu hết các dòng TGMS được nghiên cứu có thời gian trổ của khóm biến động từ 5-9 ngày, ngoại trừ các dòng 103BB7, E15S, T1S-96, TG1 có thời gian trổ của khóm khá dài từ 13-15 ngày, trong đó dòng TG1 có thời gian trổ dài nhất là 15 ngày. Kết quả trình bày ở bảng 2 cho thấy thời gian sinh trưởng của các dòng tương đối đồng đều, thời gian sinh trưởng của các dòng dao động từ 140-163 ngày. Trong đó, dòng có thời gian sinh trưởng ngắn nhất là dòng E15S (140 ngày), dài nhất là dòng SE21 (163 ngày). Các dòng Bo<sup>S</sup>, E13S-2, E15S, E17S có thời gian sinh trưởng ngắn hơn so với đối chứng; các dòng còn lại có thời gian sinh trưởng dài hơn hoặc bằng so với đối chứng.

Qua bảng 3, chiều cao cây cuối cùng của các dòng đều dưới 100cm, thuộc dạng thấp cây. Các dòng có chiều cao cây lớn hơn so với đối chứng là các dòng AT-1, AT-2, AT-3, AT-4, AT-5, Bo<sup>S</sup>, E13S-2, E15S, SE21 (Dòng AT-2 với chiều dài cây lớn nhất là 84,8±7,1cm). Các dòng

còn lại có chiều cao cây thấp hơn dòng đối chứng. Dòng có chiều cao cây ngắn nhất là dòng T7S với chiều dài là 62,2±3,6cm. Chiều dài bông của các dòng biến động trong khoảng từ 18,7±1,6cm (Dòng T827S) đến 23,4±2,0cm (Dòng SE21). Các dòng 103BB7, AT-1, E13-2, E13S-5, T7S, T827S, TG1 có chiều dài bông dài hơn đối chứng; các dòng còn lại đều ngắn hơn đối chứng. Chiều dài cổ bông của các dòng khảo sát biến động từ -1,6±0,4cm đến 6,6±1,1cm. Các dòng 103BB4, 103BB7, T7S, TG1 có chiều dài cổ bông lớn hơn so với đối chứng, các dòng còn lại có chiều dài cổ bông nhỏ hơn so với đối chứng. Tất cả các dòng chiều dài dòng ngắn hơn so với lá giáp lá dòng và chiều rộng lá dòng nhỏ hơn so với lá giáp lá dòng. Chiều dài lá dòng của cây biến động từ 30,4±6,8cm (Dòng E30S) đến 48,8±8,3cm (Dòng AT-4) với hệ số biến động nhỏ nhất ở dòng AT-1 là 8,9% và cao nhất ở dòng E30S là 22,4%. Các dòng AT-2, AT-3, AT-4, Bo<sup>S</sup>, E13S-2, SE21, TG1 có chiều dài lá dòng dài hơn đối chứng.

**Bảng 3. Một số tính trạng số lượng của các dòng TGMS trong vụ xuân 2014**

| Dòng            | Chiều cao cây (cm) |      | Chiều dài bông (cm) |      | Chiều dài cổ bông (cm) |      | Chiều dài lá dòng (cm) |      |
|-----------------|--------------------|------|---------------------|------|------------------------|------|------------------------|------|
|                 | Xtb± Sx<br>(cm)    | CV%  | Xtb± Sx<br>(cm)     | CV%  | Xtb± Sx<br>(cm)        | CV%  | Xtb± Sx<br>(cm)        | CV%  |
| 103BB4          | 68,8±5,0           | 7,3  | 21,9±2,1            | 9,6  | -6,6±1,1               | 17,1 | 35,7±7,5               | 21,0 |
| 103BB7          | 62,3±5,5           | 8,8  | 21,4±1,9            | 8,9  | -6,0±1,2               | 20,9 | 40,4±6,0               | 14,9 |
| AT1             | 79,7±6,1           | 7,7  | 20,9±2,3            | 11,0 | -2,0±0,6               | 32,0 | 40,7±3,6               | 9,0  |
| AT2             | 84,8±7,2           | 8,5  | 23,3±1,4            | 6,0  | -1,8±0,6               | 32,5 | 45,7±7,6               | 16,6 |
| AT3             | 84,6±4,7           | 5,6  | 21,9±1,6            | 7,8  | -1,9±0,4               | 21,4 | 43,6±6,3               | 14,5 |
| AT4             | 84,1±6,1           | 7,2  | 22,3±1,9            | 12,0 | -1,9±0,4               | 21,6 | 48,8±8,3               | 17,1 |
| AT5             | 82,6±2,7           | 3,3  | 22,4±2,6            | 14,4 | -1,6±0,4               | 21,7 | 42,3±6,1               | 14,4 |
| Bo <sup>S</sup> | 79,0± 9,4          | 11,9 | 22,0±2,0            | 9,1  | -2,1±0,5               | 26,7 | 47,0±6,9               | 14,8 |
| E13S-2          | 78,3±8,0           | 10,2 | 20,5±1,7            | 8,3  | -3,4±0,5               | 14,7 | 46,6±6,9               | 14,7 |
| E13S-5          | 74,1±5,2           | 7,1  | 19,5±1,7            | 8,7  | -4,2±0,9               | 21,7 | 40,4±7,5               | 18,6 |
| E15S            | 80,6±9,8           | 12,1 | 25,8±1,9            | 7,4  | -4,9±1,4               | 27,9 | 35,6±3,9               | 10,9 |
| E17S            | 64,0±3,2           | 5,0  | 22,9±2,0            | 8,7  | -5,1±1,2               | 24,1 | 34,8±5,6               | 16,1 |
| E26S            | 64,4±3,3           | 5,2  | 22,9±2,0            | 8,7  | -4,9±1,0               | 20,8 | 34,9±5,4               | 15,4 |
| E30S            | 64,5±36            | 5,6  | 23,3±2,7            | 11,6 | -3,5±0,8               | 24,0 | 30,4±6,8               | 22,4 |
| SE21            | 81,5±2,1           | 2,6  | 23,4±2,0            | 8,6  | -3,6±0,9               | 24,7 | 42,9±6,6               | 15,5 |
| T1S-96 (Đ/C)    | 74,4±5,4           | 7,3  | 21,9±2,1            | 9,1  | -5,5±1,0               | 17,4 | 42,5±7,2               | 16,9 |
| T7S             | 62,2±3,6           | 5,9  | 20,0±2,0            | 10,0 | -5,8±0,9               | 15,8 | 38,7±4,8               | 12,5 |
| T827S           | 69,2±1,7           | 2,4  | 18,7±1,6            | 8,6  | -3,6±0,9               | 24,7 | 36,1±6,3               | 17,5 |
| TG1             | 64,0±3,2           | 5,0  | 19,3±1,6            | 8,3  | -6,4±0,9               | 14,8 | 43,7±7,7               | 17,5 |

**Bảng 4. Một số đặc điểm hình thái của các dòng TGMS trong vụ xuân 2014**

| Dòng            | Kiểu đẻ nhánh | Màu sắc thân | Màu sắc nhụy | Râu đầu hạt |
|-----------------|---------------|--------------|--------------|-------------|
| 103BB4          | Gọn           | Xanh nhạt    | Trắng        | Râu ngắn    |
| 103BB7          | Gọn- yếu      | Xanh nhạt    | Trắng        | Râu ngắn    |
| AT-1            | Chụm- khỏe    | Xanh nhạt    | Trắng        | Không râu   |
| AT-2            | Chụm- khỏe    | Xanh nhạt    | Trắng        | Không râu   |
| AT-3            | Chụm- khỏe    | Xanh nhạt    | Trắng        | Không râu   |
| AT-4            | Chụm- khỏe    | Xanh nhạt    | Trắng        | Râu ngắn    |
| AT-5            | Chụm- khỏe    | Xanh nhạt    | Trắng        | Không râu   |
| Bo <sup>S</sup> | Chụm- khỏe    | Xanh nhạt    | Tím          | Không râu   |
| E13S-2          | Gọn           | Tím          | Tím          | Không râu   |
| E13S-5          | Gọn- khỏe     | Tím          | Tím          | Không râu   |
| E15S            | Chụm          | Tím          | Tím          | Râu dài     |
| E17S            | Chụm          | Xanh nhạt    | Trắng        | Râu ngắn    |
| E26S            | Chụm          | Xanh nhạt    | Trắng        | Râu ngắn    |
| E30S            | Chụm          | Xanh nhạt    | Trắng        | Râu ngắn    |
| SE21            | Chụm          | Xanh nhạt    | Trắng        | Râu ngắn    |
| T1S-96 (Đ/C)    | Gọn           | Xanh nhạt    | Trắng        | Râu dài     |
| T7S             | Chụm          | Xanh nhạt    | Tím          | Không râu   |
| T827S           | Gọn- khỏe     | Xanh nhạt    | Trắng        | Râu ngắn    |
| TG1             | Chụm          | Xanh nhạt    | Tím          | Râu ngắn    |

Các dòng AT-1, AT-2, AT-3, AT-4, AT-5 và Bo<sup>S</sup> trong thí nghiệm có kiểu đẻ nhánh chụm - khỏe; dòng 103BB4, E13S-2 và đối chứng có kiểu đẻ nhánh gọn; dòng 103BB7 có kiểu đẻ nhánh gọn - yếu; dòng E13-5 và T827S có kiểu đẻ nhánh gọn - khỏe; các dòng còn lại đều có kiểu đẻ nhánh chụm. Hầu hết các dòng TGMS thân màu xanh nhạt, có 3 dòng TGMS có màu tím là E13S-2, E13S-5 và E15S. Màu sắc vòi nhụy cái chủ yếu có màu trắng trừ các dòng E13S-2, E13S-5, E15S, Bo<sup>S</sup>, T7S và TG1 có màu nhụy cái là màu tím. Hầu hết các dòng nghiên cứu đều không có râu hoặc có râu ngắn, trừ dòng E15S và đối chứng có râu dài.

### 3.2. Đánh giá mùi thơm trên lá và nội nhũ của các dòng TGMS

Qua bảng 5, các dòng AT-1, AT-2, AT-3, AT-4, AT-5, E15 có mùi thơm trên lá được đánh giá ở mức thơm đậm và trên nội nhũ ở mức thơm. Các dòng 103BB4, T1S-9, T7S được đánh giá mùi

thơm ở lá và nội nhũ ở mức không thơm. Các dòng còn lại có mùi thơm trên lá được đánh giá ở mức thơm và trên nội nhũ được đánh giá ở mức không thơm trừ dòng E13S-2 có mùi thơm trên nội nhũ là thơm nhẹ.

### 3.3. Đặc điểm tính dục của các dòng TGMS

Kết quả trình bày ở bảng 6 cho thấy tỷ lệ vươn vòi nhụy một phía và hai phía ở tất cả các dòng rất cao. Tỷ lệ vươn vòi nhụy hai phía của các dòng AT-2, E30S, SE21, T7S, T827S thấp hơn đối chứng, còn lại cao hơn so với đối chứng. Tỷ lệ vươn vòi nhụy một phía của các dòng cao hơn đối chứng trừ các dòng AT-1, AT-2, AT-4, Bo<sup>S</sup>, E17S, E30S thấp hơn đối chứng. Tỷ lệ vươn vòi nhụy của tất cả các dòng đều cao hơn đối chứng trừ dòng E30S và SE21 thấp hơn so với đối chứng. Dòng AT-4 vừa có tỷ lệ vươn vòi nhụy hai phía cao nhất (72,01%), cao hơn so với đối chứng là 21,48%, vừa là dòng có tỷ lệ vươn vòi thấp nhất (15,49%), thấp hơn so với đối

**Bảng 5. Bảng đánh giá điểm mùi thơm trên lá và trên nội nhũ của các dòng TGMS trong vụ xuân 2014**

| Dòng            | Mùi thơm trên |            |
|-----------------|---------------|------------|
|                 | Lá            | Nội nhũ    |
| 103BB4          | Không thơm    | Không thơm |
| 103BB7          | Thơm          | Không thơm |
| AT-1            | Thơm đậm      | Thơm       |
| AT-2            | Thơm đậm      | Thơm       |
| AT-3            | Thơm đậm      | Thơm       |
| AT-4            | Thơm đậm      | Thơm       |
| AT-5            | Thơm đậm      | Thơm       |
| Bo <sup>S</sup> | Thơm          | Không thơm |
| E13S-2          | Thơm          | Thơm nhẹ   |
| E13S-5          | Thơm          | Không thơm |
| E15S            | Thơm đậm      | Thơm       |
| E17S            | Thơm          | Không thơm |
| E26S            | Thơm          | Không thơm |
| E30S            | Thơm          | Không thơm |
| SE21            | Thơm          | Không thơm |
| T1S-96 (Đ/C)    | Không thơm    | Không thơm |
| T7S             | Không thơm    | Không thơm |
| T827S           | Thơm          | Không thơm |
| TG1             | Thơm          | Không thơm |

chứng là 7,75%. Tỷ lệ vươn vòi nhụy hai phía nhỏ nhất là dòng SE21 (42,32%), thấp hơn so với đối chứng là 8,21%. Tỷ lệ vươn vòi nhụy một phía cao nhất ở dòng T7S (32,8%), cao hơn đối chứng là 9,56%. Thời gian hoa nở trên bông của dòng AT-2 nở ngắn nhất là 4 ngày, dài nhất là dòng T827S (nở trong 10 ngày). Các dòng 103BB7, AT-1, AT-2, Bo<sup>S</sup>, E13S-5, SE21 có thời gian nở hoa trên bông ngắn hơn so với đối chứng từ 1-3 ngày; các dòng còn lại có thời gian nở hoa trên bông bằng hoặc dài hơn so với đối chứng từ 2-3 ngày.

#### **3.4. Mức độ nhiễm sâu bệnh trong điều kiện tự nhiên của các dòng TGMS**

Kết quả trình bày ở bảng 7 cho thấy bộ trĩ xuất hiện chủ yếu ở giai đoạn mạ và giai đoạn lúa mới cấy nhưng không ảnh hưởng nhiều đến

sức sinh trưởng của cây mạ. Sâu đục thân hai chấm gây hại chủ yếu khi cây lúa ở giai đoạn làm đòng và trở với mức độ nhiễm rất nhẹ (dòng AT-1, AT-2, AT-3, AT-4, AT-5, Bo<sup>S</sup>, E13-2, E13-5 và SE21) và không nhiễm. Sâu cuốn lá nhỏ xuất hiện ở giai đoạn đẻ nhánh đến giai đoạn trở với mức độ từ không nhiễm đến nhiễm rất nhẹ. Các dòng bị nhiễm gồm AT-1, AT-2, AT-3, AT-4, AT-5, Bo<sup>S</sup>, E13S-2, E13S-5 và đối chứng. Rầy nâu xuất hiện ở tất cả các dòng khi cây lúa trong giai đoạn chín với mức độ gây hại rất nhẹ. Bệnh đạo ôn xuất hiện ở tất cả các giai đoạn sinh trưởng của cây lúa, đặc biệt là giai đoạn mạ và giai đoạn từ đẻ nhánh đến trở nhưng mức độ gây hại rất nhẹ và không gây hại (dòng 103BB4, 103BB7, Bo<sup>S</sup>, E17S và TG1). Tất cả các dòng mẹ đều không bị nhiễm bệnh khô vằn.

**Bảng 6. Tỷ lệ vươn vòi nhụy và thời gian nở hoa trên bông của các dòng TGMS trong vụ xuân 2014**

| Dòng            | Tỷ lệ vươn vòi nhụy vươn ra ngoài vỏ trấu (%) |               |         | Thời gian nở hoa trên bông (ngày) |
|-----------------|-----------------------------------------------|---------------|---------|-----------------------------------|
|                 | Vươn hai phía                                 | Vươn một phía | Tổng số |                                   |
| 103BB4          | 57,65                                         | 24,01         | 81,66   | 7                                 |
| 103BB7          | 56,86                                         | 26,85         | 83,71   | 6                                 |
| AT-1            | 62,77                                         | 21,45         | 84,22   | 6                                 |
| AT-2            | 50,19                                         | 21,71         | 71,90   | 4                                 |
| AT-3            | 56,68                                         | 27,24         | 83,92   | 8                                 |
| AT-4            | 72,01                                         | 15,49         | 87,50   | 7                                 |
| AT-5            | 54,31                                         | 27,29         | 81,59   | 7                                 |
| Bo <sup>s</sup> | 67,87                                         | 19,98         | 87,85   | 6                                 |
| E13S-2          | 61,76                                         | 25,75         | 87,51   | 7                                 |
| E13S-5          | 63,68                                         | 25,44         | 89,12   | 5                                 |
| E15S            | 53,42                                         | 27,25         | 80,67   | 9                                 |
| E17S            | 69,27                                         | 21,65         | 90,91   | 8                                 |
| E26S            | 51,35                                         | 25,06         | 76,40   | 7                                 |
| E30S            | 50,00                                         | 22,81         | 72,81   | 8                                 |
| SE21            | 42,32                                         | 26,76         | 69,09   | 6                                 |
| T1S-96 (Đ/C)    | 50,53                                         | 23,24         | 73,77   | 7                                 |
| T7S             | 50,18                                         | 32,80         | 82,98   | 8                                 |
| T827S           | 50,40                                         | 23,76         | 74,16   | 10                                |
| TG1             | 55,10                                         | 28,94         | 84,04   | 7                                 |

**Bảng 7. Mức độ nhiễm sâu bệnh tự nhiên của các dòng TGMS trong vụ xuân 2014**

| Dòng            | Sâu hại |                 |              | Bệnh hại |            |        |         |
|-----------------|---------|-----------------|--------------|----------|------------|--------|---------|
|                 | Bọ trĩ  | Sâu cuốn lá nhỏ | Sâu đục thân | Rầy nâu  | Dòi đục lá | Đạo ôn | Khô vằn |
| 103BB4          | 0       | 0               | 0            | 1        | 0          | 0      | 0       |
| 103BB7          | 0       | 0               | 0            | 1        | 0          | 0      | 0       |
| AT-1            | 0       | 1               | 1            | 1        | 1          | 1      | 0       |
| AT-2            | 0       | 1               | 1            | 1        | 1          | 1      | 0       |
| AT-3            | 0       | 1               | 1            | 1        | 1          | 1      | 0       |
| AT-4            | 0       | 1               | 1            | 1        | 1          | 1      | 0       |
| AT-5            | 0       | 1               | 1            | 1        | 1          | 1      | 0       |
| Bo <sup>s</sup> | 0       | 0               | 1            | 1        | 0          | 0      | 0       |
| E13S-2          | 0       | 1               | 1            | 1        | 0          | 1      | 0       |
| E13S-5          | 0       | 1               | 1            | 1        | 0          | 1      | 0       |
| E15S            | 0       | 0               | 0            | 1        | 0          | 1      | 0       |
| E17S            | 0       | 0               | 0            | 1        | 0          | 0      | 0       |
| E26S            | 0       | 0               | 0            | 1        | 0          | 1      | 0       |
| E30S            | 0       | 0               | 0            | 1        | 0          | 1      | 0       |
| SE21            | 0       | 0               | 1            | 1        | 1          | 1      | 0       |
| T1S-96 (Đ/C)    | 0       | 1               | 0            | 1        | 1          | 1      | 0       |
| T7S             | 0       | 0               | 0            | 1        | 0          | 1      | 0       |
| T827S           | 0       | 0               | 0            | 1        | 0          | 1      | 0       |
| TG1             | 0       | 0               | 0            | 1        | 0          | 0      | 0       |

Ghi chú: Điểm 0- không nhiễm; điểm 1- rất nhẹ; điểm 3- nhẹ; điểm 5- trung bình

### 3.5. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của các dòng TGMS

Bảng 8 cho thấy các dòng AT-1, AT-2, AT-3, AT-4, AT-5, Bo<sup>S</sup>, E13S-2, E13S-5, T827S có số bông trên khóm cao hơn đối chứng, trong đó dòng AT-4 cao nhất với 8 bông trên khóm (cao hơn đối chứng 3,3 bông/khóm). Các dòng còn lại có số bông trên khóm ít hơn so với đối chứng; dòng 103BB4 có số bông trên khóm ít nhất là 2,7 bông/khóm (thấp hơn so với đối chứng 2 bông/khóm). Số hạt trên bông của các dòng biến động từ 156,3-208,8 hạt/bông, đối chứng có số hạt trên bông là 195,3 hạt/bông. Các dòng AT-2, AT-3, AT-4, AT-5 E15S, TG1 có số hạt trên bông thấp hơn so với đối chứng. Dòng có số hạt trên bông đạt cao nhất là tổ hợp AT-5 (208,8 hạt/bông), cao hơn đối chứng 15,3 hạt/bông. Dòng Bo<sup>S</sup> có số hạt thấp nhất, ít hơn 39 hạt/bông so với đối chứng. Khối lượng 1.000 hạt của các dòng 103BB4, AT-4, E13S-2, E13S-5 cao hơn hoặc bằng đối chứng, dòng cao nhất là

E13S-2 (26,2g), cao hơn đối chứng 1,6g. Các dòng còn lại thấp hơn đối chứng; dòng có khối lượng 1.000 hạt thấp nhất là TG1 (19,3g), thấp hơn đối chứng 5,3g. Tỷ lệ hạt chắc của các dòng biến động khá lớn từ 0-91%. Các dòng E26S, E30S, SE21, T827S không có chắc vì giai đoạn phân hóa hình thành tế bào mẹ hạt phấn có nhiệt độ cao trên ngưỡng chuyển hóa tính dục nên khi trở đều bắt dục 100%, không xác định được khối lượng 1.000 hạt và năng suất cá thể. Các dòng còn lại có tỷ lệ hạt chắc cao hơn so với đối chứng, trừ dòng 103BB7 thấp hơn đối chứng 0,6%. Dòng có tỷ lệ hạt chắc cao nhất là dòng Bo<sup>S</sup>, đạt 91%. Năng suất cá thể của các tổ hợp biến động từ 0-16 g/khóm, trong đó hầu hết các dòng có năng suất cá thể cao hơn đối chứng, chỉ có 5 dòng năng suất cá thể thấp hơn đối chứng là: E26S, E30S, SE21, 827S không thu được năng suất và dòng 103BB7 có năng suất cá thể là 0,5 g/khóm. Dòng có năng suất cá thể cao nhất là dòng AT-2 với năng suất là 16 g/khóm.

**Bảng 8. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của các dòng TGMS trong vụ xuân 2014**

| Dòng            | Số bông/khóm | Số hạt/bông (hạt) | Tỷ lệ hạt chắc (%) | Khối lượng 1.000 hạt (g) | Năng suất cá thể (g/khóm) |
|-----------------|--------------|-------------------|--------------------|--------------------------|---------------------------|
| 103BB4          | 3,8          | 191,2             | 7,3                | 24,8                     | 1,0                       |
| 103BB7          | 2,7          | 169,3             | 4,2                | 24,1                     | 0,5                       |
| AT-1            | 5,6          | 191,2             | 77,9               | 21,5                     | 11,8                      |
| AT-2            | 7,5          | 207,2             | 67,0               | 22,8                     | 16,0                      |
| AT-3            | 6,5          | 205,5             | 66,5               | 21,7                     | 13,6                      |
| AT-4            | 8,0          | 196,5             | 52,2               | 24,9                     | 10,3                      |
| AT-5            | 7,8          | 208,8             | 41,4               | 22,9                     | 9,3                       |
| Bo <sup>S</sup> | 4,8          | 156,3             | 91,0               | 20,5                     | 11,7                      |
| E13S-2          | 5,4          | 173,4             | 12,9               | 26,2                     | 1,8                       |
| E13S-5          | 5,2          | 184,2             | 25,2               | 24,6                     | 3,8                       |
| E15S            | 3,5          | 201,2             | 37,0               | 24,3                     | 7,0                       |
| E17S            | 4,3          | 168,8             | 18,2               | 22,9                     | 2,2                       |
| E26S            | 4,4          | 158,0             | 0,0                | -                        | 0,0                       |
| E30S            | 4,2          | 175,6             | 0,0                | -                        | 0,0                       |
| SE21            | 4,6          | 199,4             | 0,0                | -                        | 0,0                       |
| T1S-96 (Đ/C)    | 4,7          | 195,3             | 4,8                | 24,6                     | 0,7                       |
| T7S             | 2,8          | 179,1             | 17,5               | 24,4                     | 2,1                       |
| T827S           | 6,1          | 176,9             | 0,0                | -                        | 0,0                       |
| TG1             | 3,7          | 199,8             | 10,0               | 19,3                     | 3,0                       |

### 3.6. Xác định gen *tms* của các dòng TGMS

Dựa trên các công bố xác định gen *tms* và các chỉ thị liên kết chặt nhỏ hơn 5cM được lựa chọn cho kỹ thuật PCR phát hiện gen. Các mẫu mang gen được xác định dựa trên kích thước sản phẩm PCR và so sánh với mẫu đối chứng IR24. Kết quả được trình bày ở bảng 9.

Kết quả PCR sử dụng chỉ thị C365-1 ở hình 1 cho thấy tất cả 16 mẫu đều cho băng

ADN kích thước khoảng 180bp so với mẫu IR24 là 160bp, chứng tỏ 16 dòng TGMS nghiên cứu đều mang gen *tms5*. Sử dụng chỉ thị RM257 đặc hiệu cho gen *tms4* đã xác định được 1 mẫu 827S mang gen *tms4* có băng ADN kích thước khoảng 140bp, 15 mẫu còn lại đều không mang gen *tms4* vì cho băng ADN khoảng 155bp, tương tự như IR24 (Hình 2).

**Bảng 9. Kết quả xác định gen *tms* của các dòng TGMS**

| Dòng            | tms1<br>(OBP-19) | tms2<br>(RM11) | tms3<br>(F18F/F18RM) | tms4<br>(RM257) | tms5<br>(C365-1) | tms6<br>(RM3351) |
|-----------------|------------------|----------------|----------------------|-----------------|------------------|------------------|
| AT1             | -                | -              | -                    | -               | +                | -                |
| AT2             | -                | -              | -                    | -               | +                | -                |
| AT3             | -                | -              | -                    | -               | +                | -                |
| AT4             | -                | -              | -                    | -               | +                | -                |
| E17S            | -                | -              | -                    | -               | +                | -                |
| E26S            | -                | -              | -                    | -               | +                | -                |
| E30S            | -                | -              | -                    | -               | +                | -                |
| SE21            | -                | -              | -                    | -               | +                | -                |
| 103BB7          | -                | -              | -                    | -               | +                | -                |
| 103BB4          | -                | -              | -                    | -               | +                | -                |
| E15S            | -                | -              | -                    | -               | +                | -                |
| Bo <sup>s</sup> | -                | -              | -                    | -               | +                | -                |
| 827S            | -                | -              | -                    | +               | +                | -                |
| T1S-96          | -                | -              | -                    | -               | +                | -                |
| TG1             | -                | -              | -                    | -               | +                | -                |
| T7S             | -                | -              | -                    | -               | +                | -                |

Ghi chú: (-) không gen *tms*, (+) có gen *tms*



**Hình 1. Điện di sản phẩm PCR phát hiện gen *tms5* bằng chỉ thị C365-1**



Hình 2. Điện di sản phẩm PCR phát hiện gen *tms4* bằng chỉ thị RM257

#### 4. KẾT LUẬN

Các dòng TGMS có thời gian sinh trưởng từ 140-163 ngày trong vụ xuân, có số lá trên thân chính từ 14-16 lá, cây thấp, bông dài trung bình, lá đồng ngắn, trổ nghen, có kiểu đẻ nhánh gọn hoặc chụm. Các dòng E15, AT-1, AT-2, AT-3, AT-4, AT-5 có mùi thơm cả trên lá và nội nhũ.

Hầu hết các dòng TGMS có tỷ lệ vươn vòi nhụy cao hơn đối chứng T1S-96, thời gian nở hoa trên bông khá dài (4-10 ngày). Các dòng TGMS có số hạt trên bông khá cao (168,8-208,8 hạt), khối lượng 1.000 hạt của các dòng biến động từ 19,3-26,2g.

Tất cả 16 dòng TGMS trong nghiên cứu này đều mang gen *tms5*, duy nhất có dòng 827S đồng thời mang 2 gen là *tms4* và *tms5*.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Cục Trồng trọt (2014). Báo cáo tổng kết năm 2013 và triển khai nhiệm vụ trọng tâm năm 2014, ngày 25/1/2014, Hà Nội.
- CHEN Li-yun, XIAO Ying-hui, LEI Dong-yang (2010). Mechanism of Sterility and Breeding Strategies for Photoperiod/Thermo- Sensitive Genic Male Sterile Rice, *Rice Science*, 17(3):161-167.
- Dong NV, Subudhi PK, Luong PN, Quang VD, Quy TD, Zheng HG, Wang B, Nguyen HT. (2000). Molecular mapping of a rice gene conditioning thermosensitive genic male sterility using AFLP, RFLP, and SSR techniques. *Theor. Appl. Genet.*, 100: 27-34.
- Gomez, Kwanchai A. and Arturo A. Gomez (1984). Statistical procedures for agricultural research, 2<sup>nd</sup> Edition. John Wiley & Sons, Inc.
- Hai Zhou, Qinjian Liu, Jing Li, Dagang Jiang, Lingyan Zhou, Ping Wu, Sen Lu, Feng Li, Liya Zhu, Zhenlan Liu, Letian Chen, Yao-Guang Liu, Chuxiong Zhuang (2012). Photoperiod- and thermo-sensitive genic male sterility in rice are caused by a point mutation in a novel noncoding RNA that produces a small RNA, *Cell Research*, 22: 649-660.
- Hui Zhang, Chenxi Xua, YiHea, Jie Zong, Xijia Yanga Huamin Si, Zongxiu Sun, Jianping Hu, Wanqi Lianga, and Dabing Zhanga (2013). Mutation in CSA creates a new photoperiod-sensitive genic male sterile line applicable for hybrid rice seed production, 110(1): 76-81.
- Nguyen Tri Hoan, Le Quoc Thanh, Pham Dong Quang, Ngo Van Giao, Duong Thanh Tai (2014). Research and development of hybrid rice in Vietnam, Symposium on Hybrid Rice: Ensuring Food Security in Asia, Bangkok, Thailand.
- IRRI (2002). Standard evaluation system for rice. (IRRI P.O. Box 933. 1099- Manila Philippines).
- Kabria K., Islam M.M. and Begum S.N. (2008). "Screening of aromatic rice lines by phenotypic and molecular markers", *Bangladesh J. Bot.*, 37(2): 141-147.
- Lee DS, Chen LJ, Suh HS. (2005). Genetic characterization and fine mapping of a novel thermo-sensitive genic male- sterile gene *tms6* in rice (*Oryza sativa* L.). *Theor. Appl. Genet.*, 111: 271-277.
- Lopez M.T. et al. (2003). Microsatellite Markers Flanking the *tms2* Gene Facilitated Tropical TGMS Rice Line Development. *Crop sci.*, 43(6): 2267-2271.
- Reddy OK, Siddiq EA, Sarma NP, Ali J, Hussain AJ, Nimmakayala P, Ramasamy P, Pammi S, Reddy AS. (2000). Genetic analysis of temperature-sensitive male sterility in rice. *Theor. Appl. Genet.*, 100: 794-801.
- Subudhi PK, Borkakati RP, Virmani SS, Huang N. (1997). Molecular mapping of a thermosensitive

- genetic male sterility gene in rice using bulked segregant analysis. *Genome*, 40: 188-194.
- Sood B.C. and Siddiq E.A. (1978). A rapid technique for scent determination in rice, *Indian J. Genet. Plant Breed.*, 38: 268-271.
- Peng HF, Chen XH, Lu YP, Peng YF, Wan BH, Chen ND, Wu B, Xin SP, Zhang GQ (2010). Fine mapping of a gene for non-pollen type thermosensitive genic male sterility in rice (*Oryza sativa* L.). *Theor Appl. Genet.*, 120: 1013-1020.
- Wang B, Wang JZ, Wu W, Zheng HG, Yang ZY, Xu WW, Ray JP, Nguyen HT (1995). Tagging and mapping the thermosensitive genic male sterile gene in rice (*Oryza sativa* L.) with molecular markers. *Theor. Appl. Genet.*, 91: 1111-1114.
- Wang YG, Xing QH, Deng QY, Liang FS, Yuan LP, Weng ML, Wang B. (2003). Fine mapping of the rice thermo-sensitive genic male sterile gene TMS5. *Theor. Appl. Genet.*, 107: 917-921.
- Yamaguchi Y, Ikeda R, Hirasawa H, Minami M, Ujikara A (1997). Linkage analysis of thermosensitive genic male sterility gene, TMS2, in rice (*Oryza sativa* L.). *Breed. Sci.*, 47: 371-373.
- Yuan L.P. and Xi Qui Fu (1995). Technology of hybrid rice production, Food and Agriculture Organization of the United Nation, Rome, p.84.