

**BẤT DỤC ĐỰC MẪN CẢM QUANG CHU KỲ Ở LÚA VÀ KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG****Photo-sensitive Genetic Male Sterility in Rice and Its Application**

Nguyễn Thị Trâm, Trần Văn Quang và cs.,

*Viện Sinh học Nông nghiệp, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội***TÓM TẮT**

Theo số liệu quan trắc lưu trữ của Tổng cục Khí tượng thủy văn, tại Hà Nội (21 vĩ độ Bắc) từ 12/12-1/1 có thời gian chiếu sáng trong ngày ngắn nhất là 10 giờ 52 phút, từ ngày 15 - 30/6 có thời gian chiếu sáng trong ngày dài nhất là 13 giờ 24 phút. Độ dài ngày tăng dần từ tháng 1 đến tháng 6 và giảm dần từ tháng 6 đến tháng 12 trong một năm. Tại các vĩ độ khác của Việt Nam, quy luật diễn biến độ dài ngày tương tự như Hà Nội, chỉ khác nhau về số giờ sáng - tối trong ngày. Một dòng lúa bất dục đực mẫn cảm quang chu kỳ phù hợp với điều kiện Việt Nam cần phải có “ngưỡng” chuyển đổi tính dục khoảng 12 giờ 15 phút đến 12 giờ 30 phút.

Hai dòng P5S và P28S là những dòng bất dục đực mẫn cảm quang chu kỳ được chọn lọc từ quần thể phân ly F<sub>2</sub> tổ hợp T1S - 96/Pei ai 64S và T1S - 96/Huong 125S. Hai dòng bất dục này có “ngưỡng” chuyển đổi tính dục là 12 giờ 16 phút đến 12 giờ 18 phút. Tại vùng Hà Nội, chúng có thời gian bất dục từ ngày 12 tháng 4 đến 26 tháng 9 (167 ngày) và thời gian hữu dục từ ngày 28 tháng 9 năm trước đến ngày 8 tháng 4 năm sau (198 ngày). Ở các vĩ độ khác, chúng có qui luật chuyển hoá tính dục tương tự như vùng Hà Nội. Thông qua phân tích di truyền, gen qui định tính bất dục mẫn cảm quang chu kỳ của dòng P5S là gen lặn nằm trong nhân điều khiển. Đánh giá con lai F<sub>1</sub> của hai dòng PGMS cho thấy, dòng P5S có khả năng cho con lai ưu thế lai cao.

Từ khóa: Mẫn cảm quang chu kỳ; mẫn cảm nhiệt độ; ngưỡng chuyển đổi tính dục.

**SUMMARY**

Hanoi is situated in the 21<sup>0</sup>N latitude where shortest days (10 hours and 52 minutes) occur from 12<sup>th</sup> December to 1<sup>st</sup> January and longest day (13 hours and 24 minutes) from 15 to 30<sup>th</sup> June. The day length increased from January to June and decreased from June to December. Therefore, a suitable photo-sensitive genetic male sterile line suitable for hybrid development in Vietnam should have critical sterility - inducing photoperiod (CSIP) of 12 hours and 15 minutes to 12 hours and 30 minutes .

Two new photo- sensitive genetic male sterile (PGMS) lines, P5S and P28S, were selected from the F<sub>2</sub> population resulting from T1S-96/Pei ai 64S and T1S-96/Huong 125S, respectively. They have critical sterility inducing photoperiod (CSIP) from 12 hours and 16 minutes to 12 hours and 18 minutes. In Hanoi (21<sup>0</sup>N latitude), these lines express sterility from May 12<sup>th</sup> to September 26<sup>th</sup> (167 days) and fertility from September 28<sup>th</sup> to May 8<sup>th</sup> (198 days). The genetic study revealed that the photoperiod - sensitive genetic male sterility in P5S was controlled by a single recessive gene. The hybrids derived from P5S showed high level of heterosis.

Key words: Critical sterility inducing photoperiod (CSIP), photoperiod - sensitive genetic male sterility (PGMS).

**1. ĐẶT VẤN ĐỀ**

Hiện tượng bất dục đực di truyền nhân mẫn cảm với điều kiện ngoại cảnh (Environmental - sensitive Genetic Male Sterility: EGMS) ở lúa đã được phát hiện và công bố bởi các nhà khoa học Trung

Quốc (Shi, 1981; 1985; 1986 và Yuan, 1992), Nhật Bản (Maruyama, 1991) và nhiều nhà chọn giống lúa khác. Các dòng EGMS được chọn tạo ra là những công cụ di truyền rất hữu ích để phát triển các tổ hợp lúa lai hai dòng.

Trung Quốc đã tạo ra nhiều dòng bất dục đực mẫn cảm nhiệt độ (Thermosensitive Genic Male Sterility) có giá trị sử dụng gồm: Pei ai 64S, Hương 125S, 21SE..., các dòng này cho con lai năng suất cao, chất lượng tốt, thời gian sinh trưởng ngắn như: Bồi tạp sơn thanh (Pei ai 64S/Teqing), Lương ưu bồi củu (Pei ai 64S/9311), Pei ai 64S/E32, Hương ưu 63 (H125S/MH63), E21S/MH86 (Yuan, 2002). Việt Nam cũng đã chọn tạo được một số dòng TGMS có giá trị sử dụng như T1S-96, 103S mà con lai của chúng đang được mở rộng nhanh trong sản xuất như: VL 20 (103S/R20), VL 24 (103S/R24), TH3-3 (T1S-96/R3), TH3-4 (T1S-96/R4).

Shi (1973) phát hiện dòng bất dục đực mẫn cảm quang chu kỳ HPGMS có “ngưỡng” chuyển đổi tính dục ổn định là 13,75 giờ nhưng đến nay vẫn chưa được sử dụng để sản xuất F1 vì tiềm năng ưu thế lai không cao, năng suất hạt lai thấp, ngưỡng chuyển đổi tính dục quá dài không phù hợp cho các vùng trồng lúa nhiệt đới rộng lớn. Sau đó, các nhà chọn giống Trung Quốc công bố thêm nhiều dòng PGMS như: 7001S, W9451S, W6154S (Mou et al, 1997); 8902S, 2877S (Deng et al, 1997), v.v... nhưng vẫn chưa có tổ hợp lai nào được sử dụng rộng rãi trong sản xuất.

Sử dụng dòng PGMS có lợi thế đặc biệt ở chỗ quang chu kỳ là một yếu tố thiên văn luôn ổn định theo vĩ độ địa lý, theo mùa, và địa hình của mỗi địa phương, độ dài ngày chính xác đến hàng phút cho mỗi ngày trong năm, vì vậy nếu tìm được dòng PGMS thích hợp cho một vùng nào đó, người ta hoàn toàn chủ động điều khiển lịch gieo cấy để cho dòng bất dục hay hữu dục một cách chính xác vào những thời điểm cần thiết để đạt năng suất mong muốn. Ở Việt Nam, nhóm nghiên cứu lúa lai của Viện Sinh học Nông nghiệp, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội, đã chọn tạo thành công dòng bất dục mẫn cảm quang chu kỳ P5S có “ngưỡng” chuyển đổi tính dục vào khoảng 12 giờ 16 phút (Nguyễn Thị Trâm & cs, 2003). Trong bài báo này, tác giả muốn giới

thiệu kết quả chọn tạo các dòng PGMS mới, bản chất di truyền của chúng và khả năng ứng dụng trong phát triển lúa lai hai dòng ở Việt Nam.

## 2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Vật liệu nghiên cứu gồm các dòng EGMS: Pei ai 64S, T1S-96, Hương 125S; Các dòng phục hồi: R1, R2, R3, R5, R7; Các tổ hợp lai F1 và giống đối chứng.

Các dòng TGMS được lai với nhau bằng phương pháp lai thủ công. Các cá thể bất dục được chọn, đánh giá ngưỡng trong điều kiện tự nhiên theo phương pháp của Yuan và Fu (1995), và đánh giá nhân tạo theo phương pháp của Mou (1997). Sự phân ly di truyền các tính trạng được phân tích theo Gomer và Gomez (1984) nhờ phép thử “ $\chi^2$ ”.

Theo đề xuất của Nguyễn Thị Trâm & cs (2006), PGMS được sàng lọc theo ngưỡng phù hợp với điều kiện Việt Nam bằng 2 công thức:

$$\text{Công thức I: Quang chu kỳ ngắn} = 12\text{h}15' + \text{nhiệt độ cao} = 28^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Công thức II: Quang chu kỳ dài} = 13\text{h}00' + \text{nhiệt độ thấp} = 20^{\circ}\text{C}$$

Trong điều kiện tự nhiên ở miền Bắc Việt Nam vào các tháng 4,5,6,7,8 có quang chu kỳ dài bao giờ cũng có nhiệt độ cao và ngược lại, các tháng 10,11,12,1,2 có quang chu kỳ ngắn bao giờ cũng có nhiệt độ thấp. Dòng TGMS bất dục đực trong tự nhiên do tác động của nhiệt độ cao thường trùng với quang chu kỳ dài và ngược lại hữu dục ở nhiệt độ thấp trùng với quang chu kỳ ngắn nên có thể coi là dòng TPGMS vì chịu ảnh hưởng đồng thời 2 yếu tố ngoại cảnh (nhiệt độ và quang chu kỳ). Nếu một dòng TGMS nào đó chỉ có 1 gen *tms* kiểm soát sẽ có biểu hiện tính bất dục tương tự như dòng TPGMS có 2 gen *tms* và *pms* đồng thời kiểm soát; Hoặc một dòng PGMS chỉ có 1 gen *pms* kiểm soát cũng sẽ biểu hiện bất dục tương tự như dòng TPGMS có 2 gen *pms* và *tms* đồng thời kiểm soát. Muốn

phân biệt rạch ròi tác động của từng yếu tố cần bố trí công thức xử lý phù hợp nhằm tách riêng ảnh hưởng của từng gen.

Khi xử lý công thức I nếu thu được 1 cá thể bất dục phấn 100% thì cá thể đó chắc chắn chỉ có gen *tms* kiểm soát tính bất dục, trái lại nếu thu được 1 cá thể hữu dục thì cá thể đó không có gen *tms*. Đưa lúa chết của cá thể hữu dục này xử lý ở công thức II nếu bất dục thì chắc chắn có gen *pms* kiểm soát.

Tương tự như vậy: tại công thức II nếu xử lý thu được 1 cá thể bất dục phấn 100% thì cá thể đó chắc chắn chỉ có gen *pms* kiểm soát tính bất dục, trái lại nếu thu được 1 cá thể hữu dục thì cá thể đó không có gen *pms*. Đưa lúa chết của cá thể hữu dục này vào xử lý ở công thức I nếu bất dục thì chắc chắn có gen *tms* kiểm soát.

### 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Lai các dòng TGMS với nhau

**Bảng 1. Một số tổ hợp lai giữa các dòng EGMS và kết quả xử lý nhân tạo**

Tổ hợp lai	Kết quả xử lý trong phytotron	Dòng được chọn	Ngưỡng chuyển đổi tính dục	Gieo-trỗ (ngày)	Lá/thân chính
T1S/PA46S	TGMS	T70S	24 - 24,5°C	62 - 65	12 - 13
T29S/T1S-96	TGMS	T141S	23,5 - 24,5°C	72 - 75	13 - 14
Pei ai 64S/H125S	TGMS	T23S	24 - 24,5°C	68 - 70	12 - 13
T2S/Pei ai 64S	TGMS	T63S	24 - 24,5°C	70 - 72	12 - 13
T1S-96/Pei ai 64S	TGMS + PGMS	P5S	12h 16' - 12h18'	60 - 62	12 - 13
T1S-96/H125S	TGMS + PGMS	P28S	12h 16' - 12h18'	65 - 68	13 - 14

Từ luận điểm của Shi (1986) mô tả thí nghiệm thực hiện tại Trung tâm lúa lai Hồ Bắc, chúng tôi đã tiến hành lai các dòng EGMS với nhau (Bảng 1), chọn lọc cây bất dục trong các thế hệ phân ly sau đó tách riêng các dòng mang gen *tms* và *pms* để sử dụng. Luận điểm này cho rằng, khi lai HPGMS với các giống lúa *Japonica*, cho quần thể F2 phân ly trong điều kiện quang chu kỳ dài, đã chọn được cá thể bất dục dục phấn cảm quang chu kỳ; Lai HPGMS với các giống lúa *Indica*, cho F2 phân ly trong điều kiện nhiệt độ cao lại chọn được cá thể bất dục dục phấn cảm nhiệt độ.

Kết quả thí nghiệm cho phép Shi suy luận rằng gen *tms* và gen *pms* là đồng allel. Shi đã thành công khi sử dụng phương pháp lai dòng HPGMS với 2 loài phụ, chọn lọc và đã tách riêng được dòng TGMS với dòng PGMS. Kết quả của Shi chứng tỏ gen *tms* và *pms* tồn tại độc lập và kiểm soát các tính trạng dưới ảnh hưởng của điều kiện ngoại cảnh khác nhau, có thể phân lập chúng để sử dụng lợi thế riêng của từng loại nếu có phương pháp phù hợp.

#### 3.2. Chọn và tách dòng bất dục dục phấn cảm quang chu kỳ bằng xử lý nhân tạo

**Bảng 2. Phân loại phản ứng của các cá thể được xử lý trong phytotron**

Công thức xử lý	Số cây xử lý	Cây có phấn bất dục 100%			Cây có phấn hữu dục >70%		
		Số lượng (cây)	Tỷ lệ (%)	Phân loại phản ứng	Số lượng (cây)	Tỷ lệ (%)	Phân loại phản ứng
Tổ hợp lai T1S-96/Pei ai 64S <sup>(1)</sup>							
I	192	13	6,77	TGMS	5	2,60	<b>PGMS</b>
II	96	2	2,08	<b>PGMS</b>	2	2,08	TGMS
Tổ hợp lai T1S-96/Hương 125S <sup>(2)</sup>							
I	70	12	17,1	TGMS	3	4,3	<b>PGMS</b>
II	70	2	2,9	<b>PGMS</b>	8	11,4	TGMS

Ghi chú: <sup>(1)</sup> Xử lý ở thế hệ F4 dòng số 69; <sup>(2)</sup> Xử lý ở thế hệ F3 dòng số 66

Từ quần thể phân ly F2 của tổ hợp T1S-96/Pei ai 64S, chọn cá thể bất dục đực trong điều kiện nhiệt độ cao, bứng gốc trồng trong nhà lưới theo dòng vô tính, theo dõi hạt phấn mỗi khi lúa trổ trong suốt mùa hè. Ngày 29/9/2000, cá thể số 69 trổ bông và kiểm tra thấy có hạt phấn hữu dục trên 70%, số liệu nhiệt độ trung bình ngày trước đó luôn cao hơn 27°C, chứng tỏ cá thể này có dấu hiệu chứa gen mẫn cảm quang chu kỳ(?) Hạt tự thụ F3 được thụ và gieo vào vụ xuân 2001 để chọn cá thể, vụ này thu 4 cá thể có kiểu hình mong muốn. Gieo hạt sang vụ mùa 2001, khi trổ các cây trong dòng đều có phấn bất dục nên đã cắt chết để thu hạt tự thụ ở vụ đông. Hạt thu trên lúa chết gieo thành nhiều thời vụ khác nhau để xử lý trong phytotron. Kiểm tra hạt phấn trên kính hiển vi các cá thể sau khi xử lý được tiến hành liên tục từ nhánh đầu tiên đến nhánh cuối cùng. Kết quả bảng 2 cho thấy: Xử lý ở công thức I thu được 13 cá thể TGMS và 5 cá thể có thể là PGMS; Xử lý theo công thức II thu được 2 cá thể PGMS và 2 cá thể có thể là TGMS. Lúa chết của những cá thể này lại được đưa vào xử lý (cây đã xử lý công thức I thì lúa chết xử lý công thức II và ngược lại), kết quả đánh giá sau xử lý đúng như dự đoán. Như vậy tại hai công thức xử lý ngược nhau về nhiệt độ và độ dài ngày đều thu được một số cây mẫn cảm nhiệt độ, một số cây mẫn cảm quang chu kỳ. Hạt trên cây mẫn cảm quang chu kỳ được thu và gieo trong điều kiện tự nhiên theo dòng và xác định được 1 dòng từ dòng số 4 - 5 có đặc điểm nông sinh học tốt, bất dục phấn ổn định, đặt tên là P5S để tiến hành lai thử.

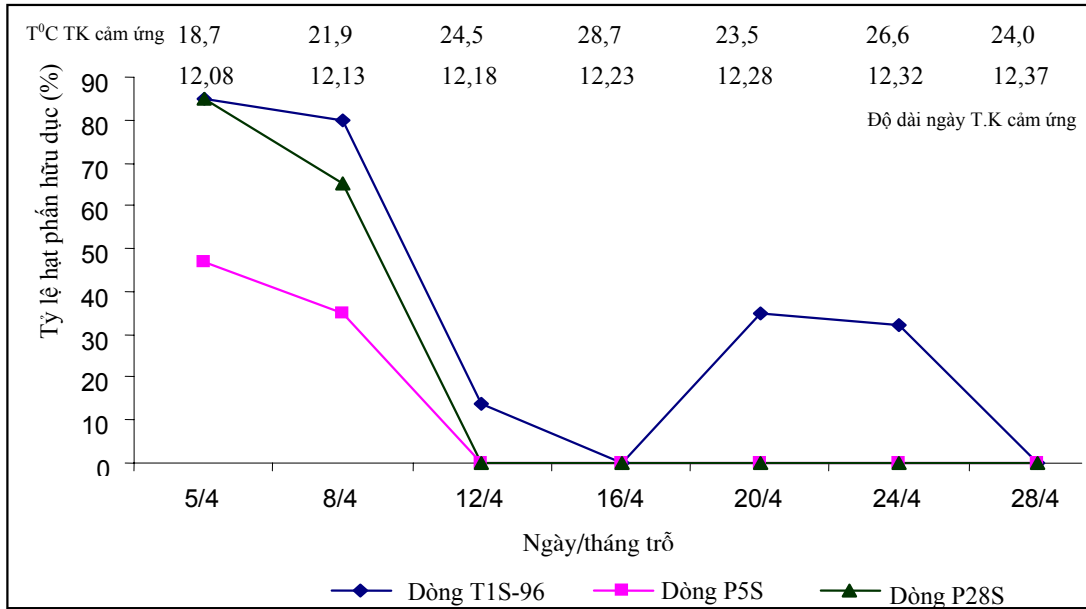
Để tìm hiểu tính phổ biến của kết quả chọn tạo nêu trên, chúng tôi luôn theo dõi con lai của các tổ hợp khi chọn phân ly, tuy nhiên sự xuất hiện cá thể có dấu hiệu cảm quang như dòng 69 của tổ hợp T1S -96/Pei ai'64S không phổ biến. Vụ xuân 2005, trong quần thể F2 của tổ hợp lai T1S-96/Hương 125S, đã chọn được cá thể bất dục phấn trong tháng 6, bứng gốc trồng vào nhà lưới để nhân theo hệ vô tính. Cuối tháng 9 khi các nhánh chết trổ phát hiện được 1 cá thể có phấn hữu dục, bao cách ly, thu hạt và xử lý tiếp ở vụ xuân 2006 với 2 công thức đã viết trong phương pháp nghiên cứu. Kết quả ở bảng 2 cho thấy ở hai công thức xử lý

ngược nhau đều thu được một số cây mẫn cảm nhiệt độ, một số cây mẫn cảm quang chu kỳ, thu hạt của cây mẫn cảm quang chu kỳ, gieo cấy trong điều kiện tự nhiên theo dòng và xác định được dòng số 28 có đặc điểm nông sinh học tốt, bất dục phấn ổn định, đặt tên là P28S.

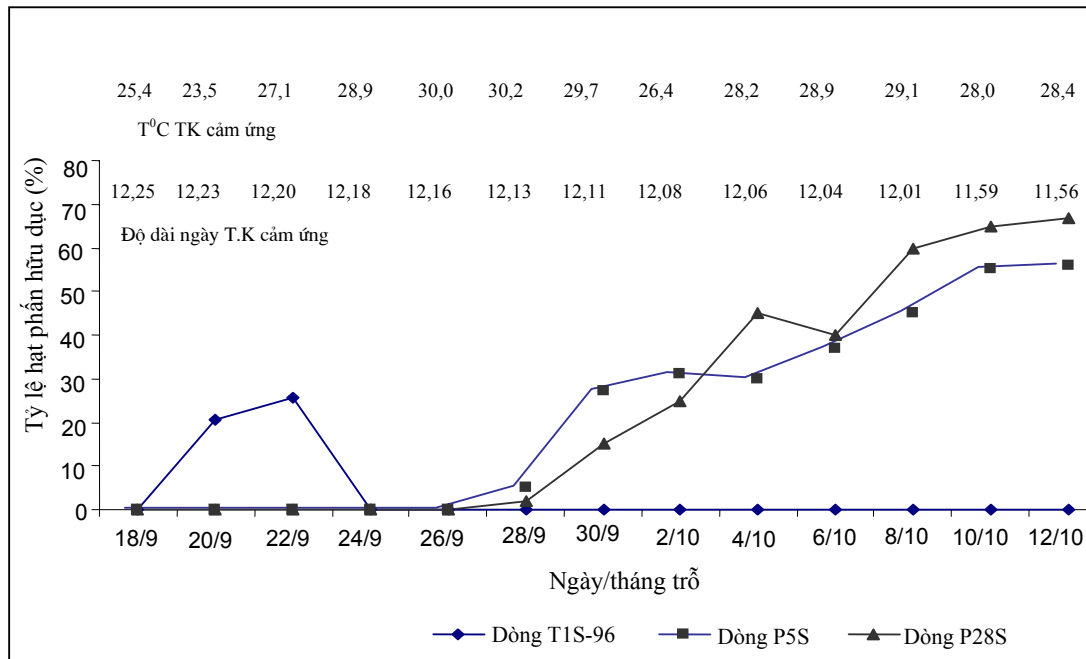
Kết quả theo dõi cá thể bất dục chọn trong F2 của 2 tổ hợp lai cho thấy trong các cá thể này tồn tại gen *pms* kiểm soát tính bất dục đực mẫn cảm quang chu kỳ, tuy nhiên, trong điều kiện tự nhiên các cá thể cảm ôn và cảm quang có biểu hiện bất dục giống nhau, không thể phân biệt được, nên có khi loại bỏ nhầm. Xử lý trong phytotron có thể phân biệt được cây mẫn cảm quang chu kỳ (PGMS) với cây mẫn cảm nhiệt độ (TGMS). Sau đó tiếp tục xác định “ngưỡng” chuyển đổi tính dục, xác định thời kỳ cảm ứng, đánh giá độ ổn định, làm thuần, lai thử và khai thác chúng để phát triển lúa lai hai dòng.

### 3.3. Đánh giá sự chuyển đổi tính dục của các dòng PGMS trong điều kiện tự nhiên

Khi các dòng PGMS mới chọn tạo trổ, được lấy mẫu để kiểm tra hạt phấn, phân loại hạt phấn bất dục, hữu dục. Kết quả cho thấy: T1S-96 (đối chứng) là dòng mẫn cảm nhiệt độ điển hình, sự xuất hiện hạt phấn hữu dục hay bất dục hoàn toàn phụ thuộc vào nhiệt độ thời kỳ mẫn cảm, các thời vụ trổ 5 - 8/4 có phấn hữu dục 80 - 85% do các ngày trong thời kỳ mẫn cảm có nhiệt độ thấp dưới “ngưỡng” 24°C. Thời vụ trổ 12/4 có ít hạt phấn hữu dục (12%) vì thời kỳ mẫn cảm chỉ có 1 ngày nhiệt độ thấp dưới “ngưỡng” 24°C. Thời vụ trổ 16/4 không có phấn hữu dục do tất cả các ngày trong thời kỳ mẫn cảm đều có nhiệt độ cao trên “ngưỡng” 24°C. Thời vụ trổ 20/4 lại có phấn hữu dục 35% do 3 ngày trong thời kỳ mẫn cảm có nhiệt độ thấp dưới “ngưỡng” 24°C; Hai lần theo dõi (22-24/4) T1S-96 vẫn có phấn hữu dục và đậu hạt cao. Các thời vụ sau, dòng T1S-96 bất dục hoàn toàn đến hết mùa hè, nhưng đột nhiên đợt trổ 20-22/9 lại có phấn hữu dục tới 20,5-25,8%, vì thời kỳ mẫn cảm có 2 ngày (10-11/9) nhiệt độ thấp dưới 24°C (Đồ thị 1 và Đồ thị 2). Như vậy tính dục của T1S-96 phụ thuộc nghiêm ngặt vào sự thay đổi nhiệt độ trung bình ngày trong thời kỳ mẫn cảm.



**Đồ thị 1.** Quá trình chuyển đổi tính dục của các dòng PGMS so với dòng T1S-96 trong điều kiện vụ xuân 2006



**Đồ thị 2.** Quá trình chuyển đổi tính dục của các dòng PGMS so với dòng T1S - 96 trong điều kiện vụ mùa 2006

Hai đồ thị trên cũng cho thấy hai dòng PGMS mới chọn tạo có quy luật biến đổi tính dục khác T1S - 96: Thời vụ trổ 8/4, dòng P5S có phần hữu dục 35%, dòng P28S có phần hữu dục 65%, thời kỳ mẫn cảm có nhiệt độ thấp hơn 24°C, độ dài ngày ngắn hơn 12h14'. Khi trổ 12/4 cả 2 dòng đều bắt dục hoàn toàn, mặc dù thời kỳ mẫn cảm vẫn có nhiệt độ thấp nhưng độ dài ngày dài tới 12h18', đã vượt qua "ngưỡng" quang chu kỳ chuyển đổi tính dục. Các thời vụ trổ sau đó đều bắt dục hoàn toàn. Các thời vụ trong vụ mùa: trổ 22-24/9 cả P5S và P28S đều bắt dục do độ dài ngày thời kỳ mẫn cảm dài trên 12h16' (trong khi T1S-96 hữu dục do ảnh hưởng của nhiệt độ thấp). Trổ ngày 28/9 dòng P5S có 5% phần hữu dục, P28S có 2% phần hữu dục, thời kỳ mẫn cảm lúc đó nhiệt độ vẫn cao nhưng quang chu kỳ ngắn hơn 12h14', các thời vụ trổ từ ngày 30/9 đến 12/10 nhiệt độ trung bình ngày thời kỳ mẫn cảm tuy vẫn cao, nhưng độ dài ngày càng ngắn nên dòng P5S và P28S có tỷ lệ phần hữu dục ở ngày trổ sau cao hơn ngày trổ trước và tỷ lệ đậu hạt cũng tăng theo. Như vậy "ngưỡng" chuyển đổi tính dục của P5S và P28S chắc chắn là 12h16' đến 12h18'.

Từ kết quả trên cho thấy, P5S và P28S được chọn từ 2 tổ hợp khác nhau nhưng có phản ứng với điều kiện ngoại cảnh giống nhau, chúng là các dòng bắt dục đực mẫn cảm quang chu kỳ, có ngưỡng chuyển đổi tính dục là 12h16' - 12h18'.

Khi độ dài ngày thời kỳ mẫn cảm dài hơn 12h18' thì dù nhiệt độ cao hay thấp dòng vẫn bắt dục. Ngược lại, khi độ dài ngày ở thời kỳ mẫn cảm ngắn hơn 12h16' thì dù nhiệt độ cao hay thấp dòng vẫn hữu dục. Thời gian bắt dục trong 1 năm tại Gia Lâm Hà Nội bắt đầu từ 12/4, kết

thúc vào 26/9 (167 ngày), thời gian hữu dục bắt đầu từ 28/9 đến 8/4 (198 ngày). Từ ngưỡng quang chu kỳ được xác định tại Hà Nội (vĩ độ 21°N), có thể tìm được thời gian bắt dục và hữu dục tại các vĩ độ khác khi sử dụng dòng này để nhân hoặc sản xuất hạt lai.

### 3.4. Phân tích đặc điểm di truyền tính bắt dục đực mẫn cảm quang chu kỳ ngắn

#### 3.4.1. Phân tích ở thế hệ F1

Vụ xuân 2004, dòng P5S được lai với 5 dòng bố, hạt lai thu được chia làm 2 phần, một nửa số hạt gieo ở vụ mùa 2004 được dùng để đánh giá tính dục của cây F1 và để lấy phần lai trở lại với P5S, còn một nửa số hạt giữ lại gieo ở vụ xuân 2005 để theo dõi tính dục của con lai F1 trong điều kiện ngoại cảnh khác; dòng mẹ P5S và các dòng cho phần R1, R2, R3, R5, R7 được gieo cùng ở cả 2 vụ làm đối chứng.

Vụ mùa 2004, gieo ngày 15/6 để cho thời kỳ mẫn cảm của các vật liệu diễn ra vào thời gian từ ngày 4-24/8, khi quang chu kỳ dài 12h30'-13h00' và nhiệt độ cao thì dòng mẹ P5S bắt dục hoàn toàn, các dòng bố và các con lai đều hữu dục với tỷ lệ phần hữu dục cao (Bảng 4).

Vụ xuân 2005, gieo 1/2 số lượng hạt của tất cả các vật liệu trên sao cho thời kỳ mẫn cảm xảy ra từ ngày 7-15/3, khi quang chu kỳ ngắn 11h50' - 12h10' và nhiệt độ thấp. Kết quả cho thấy P5S hữu dục, các dòng bố và con lai F1 đều hữu dục với tỷ lệ phần hữu dục cao.

Từ số liệu 2 vụ thí nghiệm trên có thể khẳng định rằng: Tính bắt dục đực tồn tại trong P5S do gen lặn kiểm soát, tính hữu dục của các dòng bố do gen trội kiểm soát nên con lai F1 đều hữu dục (trội) trong mọi điều kiện quang chu kỳ ngắn hoặc dài.

**Bảng 4. Thống kê tính dục của bố mẹ và con lai F1 trong điều kiện tự nhiên**

Con lai và bố mẹ	Mùa 2004: Thời kỳ mẫn cảm quang chu kỳ dài >12h30'-13h00'			Xuân 2005: Thời kỳ mẫn cảm quang chu kỳ ngắn <11h50'-12h10'		
	Số cây theo dõi	Số cây hữu dục	Tỷ lệ phần hữu dục (%)	Số cây theo dõi	Số cây hữu dục	Tỷ lệ phần hữu dục (%)
P5S/R1	125	125	96,0	86	86	92,0
P5S/R2	89	89	92,0	126	126	88,0
P5S/R3	140	140	95,0	97	97	91,0
P5S/R5	95	95	89,0	165	165	94,0
P5S/R7	105	105	91,9	123	123	89,5
<b>P5S</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>85,5</b>
R1	30	30	99,6	30	30	98,4
R2	30	30	90,5	30	30	88,7
R3	30	30	98,5	30	30	95,0
R5	30	30	87,5	30	30	90,0
R7	30	30	92,0	30	30	88,5

**3.4.2. Phân tích ở thế hệ F2 và lai trở lại BC1F1**

Vụ mùa 2005, gieo hạt F2 của 5 cặp lai trên và F1 của các cặp lai lai tương ứng (BC1F1) điều khiển cho thời kỳ mẫn cảm diễn ra từ ngày 25/7 - 3/9, (quang chu kỳ dài 13h00' - 12h30' và nhiệt độ cao). Khi lúa trổ, kiểm tra hạt phần đồng thời thống kê số lượng cá thể bất dục và hữu dục của từng tổ hợp, số liệu thống kê trình bày ở bảng 5.

Kết quả phân tích thống kê số lượng cá thể hữu dục: bất dục ở thế hệ F2 của 5 tổ hợp cho tỷ lệ biến đổi từ 2,83HD : 1BD đến 3,02HD : 1BD, tỷ lệ này tương đương với tỷ lệ phân ly lý thuyết 3:1. Kiểm định

lai với phép thử khi bình phương ( $X^2$ ) thì xác suất P = 80 - 95% đạt ở 2 tổ hợp, P = 50 - 75% ở 2 tổ hợp, còn 1 tổ hợp có xác suất quá thấp P = 20 - 50%, không đáng tin cậy. Phân tích thống kê số lượng cá thể hữu dục: bất dục ở các cặp lai lại (BC1F1) cho tỷ lệ hữu dục: bất dục biến đổi từ 0,87 - 1,1, kiểm định với phép thử " $\chi^2$ " đạt xác suất tin cậy P = 80 - 90% ở 1 tổ hợp, P = 50 - 75% ở 4 tổ hợp còn lại.

Từ kết quả phân tích trên có thể kết luận rằng gen kiểm soát tính bất dục trong P5S là gen đơn lặn : pms vì F2 phân ly theo tỷ lệ 3:1 và BC1F1 phân ly theo tỷ lệ 1:1, phù hợp với quy luật di truyền đơn gen của Mendel (Quang và cs., 2006).

**Bảng 5. Tần số phân ly hữu dục: bất dục thực nghiệm và lý thuyết trong quần thể F2 và BC1F1 của các tổ hợp lai P5S với các R**

Tổ hợp lai	Tổng số cây theo dõi	Số cây hữu dục	Số cây bất dục	Tỷ lệ cây HD:BD	Tỷ lệ phân li lý thuyết	X <sup>2</sup> thực nghiệm	Xác suất P
<b>F2</b>							
P5S/R1	904	674	230	2,93:1	3:1	0,094	0,90-0,80
P5S/R2	789	583	206	2,83:1	3:1	0,517	0,50-0,20
P5S/R3	812	605	207	2,92:1	3:1	0,105	0,75-0,50
P5S/R5	681	507	174	2,91:1	3:1	0,110	0,75-0,50
P5S/R7	491	369	122	3,02:1	3:1	0,006	0,95-0,90
<b>BC1F1</b>							
P5S//P5S/R1	100	47	53	0,87	1:1	0,360	0,75-0,50
P5S//P5S/R2	66	34	32	1,06	1:1	0,066	0,90-0,80
P5S//P5S/R3	109	57	52	1,09	1:1	0,229	0,75-0,50
P5S//P5S/R5	40	21	19	1,10	1:1	0,100	0,75-0,50
P5S//P5S/R7	114	55	59	0,93	1:1	0,140	0,75-0,50

#### 4. KẾT LUẬN

Từ kết quả nghiên cứu trên cho phép rút ra kết luận như sau:

1) Có thể chọn lọc được cá thể bất dục đực mẫn cảm quang chu kỳ (PGMS) và mẫn cảm nhiệt độ (TGMS) trong quần thể phân ly của tổ hợp lai giữa các dòng TGMS, gen kiểm soát tính bất dục đực là một gen lặn di truyền trong nhân tế bào, hoạt động độc lập nên có thể dùng phương pháp sàng lọc để phân lập từng dòng mang gen *tms* hoặc *pms* riêng rẽ.

2) Sử dụng buồng khí hậu nhân tạo để xử lý nhiệt độ và độ dài ngày mong muốn vào thời kỳ mẫn cảm của lúa có thể tách riêng dòng bất dục đực mẫn cảm nhiệt độ và dòng bất dục đực mẫn cảm quang chu kỳ. Dòng P5S và P28S là kết quả của quá trình sàng lọc trên, chúng có “ngưỡng” chuyển đổi tính dục phù hợp với điều kiện Việt Nam là 12h16' - 12h18' nên có thể nhân dòng và sản xuất hạt lai vào các vụ lúa thích hợp.

3) Các dòng P5S, P28S có thời gian bất dục đực trong năm tại Hà Nội từ 12/4 đến 26/9 (167 ngày), thời gian hữu dục từ 28/9 đến 8/4 (198 ngày), có thể sắp xếp chúng để sản xuất hạt lai và nhân dòng bất dục đực vào các vụ lúa thích hợp ở các vùng khác nhằm phát triển lúa lai hai dòng.

#### Lời cảm ơn:

Tác giả xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành về sự trợ giúp tài chính cho nghiên cứu của Hội đồng Khoa học tự nhiên - ngành Khoa học Sự sống - Bộ Khoa học & Công nghệ và Đề tài nghiên cứu “Chọn giống lúa lai 2, 3 dòng” của Viện KHNN Việt Nam - Bộ Nông nghiệp & PTNT.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

Deng xiaojian, Li Renduan, Zhou Kaida, Yang Rencui (1997). *Allenism of sterile*

*genes of Nongken58S derived Photo - Thermo-sensitive Genic Male Sterile lines in Rice*. In “Proceedings of the Inte. Sym. on Two-line sys. Heterosis breeding in Crops”, September 6~8,1997, Changsha, P.R China, P.140-143.

Gomer KA., Gomez AA. (1984). *Statistical procedures for agricultural research*. Second edi., John Wiley and Sou. Ins. NewYork. Chichester Brisbane-Toronto- Singapore, 680p.

Maruyama K., Araki H. Kato H. (1991). *Thermosensitive genetic male sterility induce by irradiation*. In “Rice genetics”, the Sec. IRRI, Los Banos, Philippines. P. 227-235.

Mou Tongmin, Lu Xinggui, Li Chunhai, Yang Guocai, Ma Ni, Wan Binliang, Fei Zhenjiang (1997). *Development and Utilization of practical PGMS and TGMS lines in Indica Rice*. In “Proceedings of the Intenational symposium on Two-line system heterosis breeding in Crops”, September 6-8,1997, Changsha, P.R China. P. 144-151.

Trần Văn Quang, Nguyễn Thị Trâm, Bùi Bá Bồng (2006). *Đánh giá tiềm năng ưu thế lai và phân tích di truyền của tính bất dục đực cảm ứng quang chu kỳ ngắn ở dòng P5S*. Tạp chí “Nông nghiệp & PTNT”, số 12, tr.

Shi M.S. (1981). *Preliminary report of later Japonica natural two-line and applications*, Hubei Agr. science, (7):1-3.

Shi M.S. (1985). *The discovery and study of the photosensitive Male sterile Rice (Oryza sativa L.)*, J. of Chinese Agr. Sci. (7):44-48.

Shi M.S., Deng J.Y. (1986). *The discovery, determination and utilization of Hubei photosensitive Genic Male Sterile Rice (Oryza sativa L.)*, Acta Genetica Sinica, 13(2):107-112.



- Nguyễn Thị Trâm, Trần Văn Quang, Đỗ Mai Chi (2003). *Kết quả chọn tạo dòng bất dục đực di truyền nhân cảm ứng quang chu kỳ ngắn*. Tạp chí “Nông nghiệp & PTNT”, số 10, tr.1241-1243.
- Yuan L.P. (1992). *The strategy of breeding rice PGMS and TGMS lines*. J. Hybrid rice, (1): 1-4.
- Yuan L.P. and Xi. Q.F(1995). *Technology of hybrid rice production*. Food and Agriculture Organization of the United Nation, Rome, 84p.
- Yuan L.P. (2002). *Future outlook on hybrid rice research and development*, in Abstracts of the 4<sup>th</sup> International Symposium on hybrid rice, 14-17 May, 2002, Hanoi, Vietnam.