

ĐẶC TÍNH QUANG HỢP VÀ TÍCH LŨY CHẤT KHÔ CỦA MỘT SỐ DÒNG LÚA NGẮN NGÀY MỚI CHỌN TẠO

Đỗ Thị Hương^{1*}, Đoàn Công Điền², Tăng Thị Hạnh³, Nguyễn Văn Hoan², Phạm Văn Cường³

¹*Nghiên cứu sinh khoa Nông học, Đại học Nông nghiệp Hà Nội;* ²*Dự án JICA-HUA;*

³*Khoa Nông học, Đại học Nông nghiệp Hà Nội*

Email: dthuong@hua.edu.vn*

Ngày gửi bài: 21.03.2013

Ngày chấp nhận: 26.04.2013

TÓM TẮT

Thí nghiệm trong chậu được tiến hành tại nhà lưới của khoa Nông học, trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội vụ mùa 2011 và vụ xuân 2012 nhằm đánh giá đặc điểm quang hợp, tích lũy chất khô và tốc độ tích lũy chất khô của các dòng lúa có thời gian sinh trưởng ngắn. Vật liệu thí nghiệm là 2 dòng lúa ngắn ngày được chọn lọc từ thế hệ F6 lai giữa giống lúa IR24 và lúa dại *Rufipogon* với giống lúa đối chứng là IR24. Ở các giai đoạn đẻ nhánh hữu hiệu, trổ và chín sấp, mỗi dòng chọn ngẫu nhiên 4 cây (trong đó mỗi cây trồng 1 chậu) để đo các chỉ tiêu quang hợp như cường độ quang hợp, chỉ số SPAD (chỉ số đánh giá hàm lượng diệp lục trong lá), diện tích lá và khối lượng chất khô. Kết quả nghiên cứu cho thấy các chỉ tiêu quang hợp, khối lượng chất khô khác nhau không ý nghĩa giữa nhóm lúa có thời gian sinh trưởng ngắn và giống đối chứng. Tốc độ tích lũy chất khô của dòng cả hai dòng IL3-4-2-7 và IL 19-4-3-8 ở giai đoạn từ đẻ nhánh đến trổ cao hơn giai đoạn từ trổ đến chín sấp. Kết quả này không khác nhau đối với giống IR24 ở hai giai đoạn theo dõi. Năng suất cả thể của dòng ngắn ngày có quan hệ thuận ở mức ý nghĩa với cường độ quang hợp, tốc độ tích lũy chất khô giai đoạn trước trổ.

Từ khóa: Cây lúa, quang hợp, tốc độ tích lũy chất khô, thời gian sinh trưởng ngắn.

Photosynthetic Characteristics and Dry Matter Accumulation of New Developed Rice Lines with Short Growth Duration

ABSTRACT

The pot-experiment was carried out in the green house at the Faculty of Agronomy in autumn 2011 and spring season 2012 to evaluate photosynthetic characteristics, dry matter accumulation and plant growth rate of short - growth duration rice genotypes. Two lines, IL 3-4-2-7, IL 19-4-3-8 and control variety IR24 were used in this study. At active tillering, heading and dough ripening stages, four plants of each line were randomly selected to measure photosynthetic characteristics, such as photosynthetic rate, SPAD value (an indicator of chlorophyll content), leaf area and dry matter biomass in leaves, stems and panicles. The results showed that there was no significant difference in photosynthetic characteristics and dry matter production between IL-lines and IR24. Plant growth rate (PGR) of IL3-4-2-7 and IL 19-4-3-8 from active tillering to heading stages was higher than that from heading to dough ripening stage. In contrary, the PGR of IR24 was the same at two stages. A significant and positive correlation between grain yield and photosynthesis rate at active tillering and heading stages was found in newly selected lines, whereas the significant and positive correlation between grain yield and photosynthesis rate at heading and dough ripening periods was observed for IR24 variety. Grain yield of lines with short growth duration correlated significantly and positively with PGR before heading stage, while grain yield of IR24 correlated significantly and positively with PGR after heading stage.

Keywords: Photosynthetic characters, plant growth rate (PGR), short growth duration, rice plant.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Quang hợp là quá trình cơ bản tạo ra năng suất chất khô cho cây trồng (Sultana & cs., 2001).

Năng suất hạt được tạo bởi một phần là sản phẩm quang hợp dự trữ trong thân lá, một phần khác là sản phẩm quang hợp trực tiếp sau trổ (Song & cs.,

1990; Wen-ge & cs., 2008). Cho đến nay, có nhiều nhà sinh lý học nghiên cứu về vai trò của quang hợp cũng như chất khô tích lũy đối với năng suất hạt trên cây lúa. Katsura (2007) cho rằng, năng suất lúa phụ thuộc chủ yếu vào năng suất chất khô được tạo ra ở giai đoạn trước trổ. Trong đó, thân lúa đóng vai trò quan trọng cho việc dự trữ các sản phẩm hữu cơ, các chất hữu cơ này sẽ được vận chuyển đến hạt trong giai đoạn hạt vào chác (Katsura & cs., 2007; Chen & cs., 2008). Tuy nhiên, sự đóng góp của các chất hữu cơ dự trữ trong thân đối với năng suất lúa không giống nhau giữa các giống mà dao động từ 0-90% (Wang, 1986). Horie & cs. (2003) đã chỉ ra rằng tốc độ tích lũy chất khô thời kỳ cuối giai đoạn sinh trưởng sinh dưỡng có tương quan thuận và ý nghĩa đối với năng suất hạt.

Các giống lúa cải tiến từ Cách mạng Xanh có thời gian sinh trưởng khoảng 120 ngày. Do việc thay đổi cơ cấu cây trồng nhằm đảm bảo an ninh lương thực cũng như ứng phó với biến đổi khí hậu đòi hỏi phải có các giống lúa có thời gian sinh trưởng khoảng 100 ngày. Nghiên cứu này nhằm mục đích đánh giá đặc tính quang hợp và tích lũy chất khô của dòng lúa ngắn ngày mới chọn tạo, từ đó cung cấp thông tin cho biện pháp canh tác lúa ngắn ngày.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Vật liệu thí nghiệm gồm 2 dòng lúa IL 3-4-2-7 và IL 19-4-3-8, đây là hai dòng lúa mang một đoạn nhiễm sắc thể do lai xa giữa IR24 và lúa dại *Rufipogon* do Nhật Bản cung cấp. Thời gian sinh trưởng của hai dòng này khoảng 110 ngày (vụ xuân) và 95 ngày (vụ mùa). Giống IR24 được sử dụng là giống đối chứng có thời gian sinh trưởng khoảng 130 ngày (vụ xuân) và 120 ngày (vụ mùa).

2.2. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí tại nhà lưới của khoa Nông học, trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội trong vụ mùa 2011 và vụ xuân 2012. Khi mạ được 2-3 lá, tiến hành cấy trong chậu có dung tích là 0,03m³ chứa 5kg đất phù sa, mỗi

chậu cấy một dảnh. Các chậu được sắp xếp theo kiểu khối ngẫu nhiên đầy đủ với 4 lần nhắc, tổng số chậu thí nghiệm là 144 chậu. Lượng phân bón cho mỗi chậu là 0,25g N+ 0,25g P₂O₅ + 0,25g K₂O. Bón lót với lượng 100% P₂O₅ + 30% N + 30% K₂O, bón thúc lần 1 khi đẻ nhánh với lượng 50% N + 50% K₂O và lượng phân còn lại được bón khi cây bắt đầu phân hóa đồng.

2.3. Phương pháp theo dõi các chỉ tiêu

Ở các giai đoạn đẻ nhánh hữu hiệu (4 tuần sau cấy trong vụ mùa và 5 tuần sau cấy trong vụ xuân), trổ và chín sấp tiến hành lấy ngẫu nhiên mỗi dòng 4 chậu (tương ứng với 4 lần nhắc lại) để đo chỉ tiêu quang hợp dưới dạng cường độ trao đổi CO₂ bằng máy LICOR-6400 (Hoa Kỳ) ở điều kiện 30°C, nồng độ CO₂ là 360-370ppm, cường độ ánh sáng là 1500 μmol/m²/giây và độ ẩm 60%. Quang hợp được đo ở hai lá trên cùng đã mở hoàn toàn (chỉ đo lá trên thân chính). Tại các vị trí đo quang hợp của các lá, tiến hành đo chỉ số SPAD bằng máy đo SPAD - 502 của Nhật Bản. Những cây đo quang hợp được chọn để đo diện tích lá và khối lượng chất khô tích lũy trong lá, thân và bông. Diện tích lá được đo bằng máy quét diện tích lá (Licor, 3100, Hoa Kỳ). Khối lượng chất khô tích lũy được cân sau khi sấy khô ở nhiệt độ 80°C đến khi khối lượng không đổi. Thời kỳ chín, lấy ngẫu nhiên mỗi dòng 4 cây để đo khối lượng 1000 hạt, tổng số hạt trên bông, tỷ lệ hạt chác và năng suất cá thể (khối lượng hạt chác ở độ ẩm 13-14%).

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được xử lý thống kê theo phương pháp phân tích phương sai so với đối chứng bằng phần mềm Minitab 16.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Trong vụ mùa, cường độ quang hợp của các dòng đều đạt cao nhất vào giai đoạn đẻ nhánh (25,1 μmol CO₂/ m²lá/giây - 28,8 μmol CO₂/ m²lá/giây) và thấp nhất ở giai đoạn chín sấp (13,6 μmol CO₂/ m²lá/giây - 16,3 μmol CO₂/ m²lá/giây) (Bảng 1). Kết quả này phù hợp với các kết quả đã công bố trước đây (Cuong & cs., 2004; Phạm

Bảng 1. Cường độ quang hợp của các dòng lúa thí nghiệm ở các giai đoạn sinh trưởng phát triển ($\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2\text{lá/giây}$)

Tên dòng	Đẻ nhánh		Trổ		Chín sấp	
	Vụ mùa 2011	Vụ xuân 2012	Vụ mùa 2011	Vụ xuân 2012	Vụ mùa 2011	Vụ xuân 2012
IL 3-4-2-7	20,7 ^a	19,4	25,1 ^a	17,4 ^a	14,0 ^a	10,6
IL 19-4 -3-8	22,2 ^a	20,0	26,7 ^a	18,0 ^a	13,6 ^a	10,8
IR 24 (Đ/c)	24,4 ^a	25,1 ^a	28,8 ^a	19,4 ^a	16,3 ^a	7,1 ^a

Ghi chú: Trong cùng một cột, các giá trị không mang chữ a có nghĩa là sai khác so với đối chứng ở mức ý nghĩa 0,05 theo tiêu chuẩn Dunnett

Văn Cường & cs., 2005). Tuy nhiên, ở tất cả các giai đoạn theo dõi, không có sự sai khác ở mức ý nghĩa về chỉ tiêu này giữa các dòng nghiên cứu.

Trong vụ xuân, cường độ quang hợp của các dòng cao nhất ở giai đoạn đẻ nhánh sau đó giảm dần ở giai đoạn trổ và thấp nhất vào giai đoạn chín sấp (Bảng 1). Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Cheng và cộng sự trên hai giống lúa 9746 và Jinfeng (Chen & cs., 2008). Ở giai đoạn lúa đẻ nhánh hữu hiệu, cường độ quang hợp của IR24 ($25,1 \mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2\text{lá/giây}$) cao hơn ở mức ý nghĩa so với hai dòng lúa IL 3-4-2-7 ($19,4 \mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2\text{lá/giây}$) và IL 19-4-3-8 ($20,0 \mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2\text{lá/giây}$). Ở giai đoạn lúa chín sấp, chỉ tiêu này của dòng lúa IL 3-4-2-7 ($10,6 \mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2\text{lá/giây}$) và IL 19-4-3-8 ($10,8 \mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2\text{lá/giây}$) đạt cao hơn ở mức ý nghĩa so với lúa IR24 ($7,1 \mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2\text{lá/giây}$).

Diện tích lá của các dòng khác nhau không có ý nghĩa ở giai đoạn đẻ nhánh và giai đoạn trổ trong cả hai vụ thí nghiệm (Bảng 2). Ở giai đoạn chín sấp, sự sai khác có ý nghĩa về diện tích lá chỉ được phát hiện ở dòng IL 4-3-2-7 ($886,8\text{cm}^2/\text{cây}$) và đối chứng IR 24 ($508,8\text{cm}^2/\text{cây}$) trong vụ mùa 2011.

Kết quả bảng 2 cho thấy chỉ số SPAD của các dòng đạt khoảng 40 ở giai đoạn đẻ nhánh hữu hiệu và giai đoạn trổ trong cả vụ xuân và vụ mùa. Chỉ số này giảm xuống còn 35,2; 32,0 và 38,9 tương ứng đối với dòng IL 3-4-2-7, IL 19-4-3-8 và IR24 trong vụ mùa; còn 36,6; 28,9 và 33,8 tương ứng đối với dòng IL 3-4-2-7, IL 19-4-3-8 và IR24 trong vụ xuân. Sự khác nhau có ý nghĩa về chỉ số SPAD của hai dòng IL và IR24 chỉ phát hiện được ở giai đoạn chín sấp trong vụ mùa 2011 (Bảng 2).

Bảng 2. Diện tích lá và chỉ số SPAD của các dòng lúa thí nghiệm ở các giai đoạn sinh trưởng phát triển

Vụ thí nghiệm	Tên dòng	Đẻ nhánh		Trổ		Chín sấp	
		Diện tích lá ($\text{cm}^2/\text{cây}$)	SPAD	Diện tích lá ($\text{cm}^2/\text{cây}$)	SPAD	Diện tích lá ($\text{cm}^2/\text{cây}$)	SPAD
Vụ mùa 2011	IL 3-4-2-7	723,4 ^a	39,4 ^a	1412,9 ^a	40,8 ^a	886,8	35,2
	IL 19-4 -3-8	767,2 ^a	39,0 ^a	1373,3 ^a	42,2 ^a	557,9 ^a	32,0
	IR 24 (Đ/C)	570,0 ^a	41,6 ^a	1335,2 ^a	42,0 ^a	508,8 ^a	38,9 ^a
Vụ xuân 2012	IL 3-4-2-7	558,6 ^a	40,3 ^a	1070,0 ^a	40,3 ^a	615,0 ^a	36,6 ^a
	IL 19-4 -3-8	534,1 ^a	41,9 ^a	1018,4 ^a	40,6 ^a	668,0 ^a	28,9 ^a
	IR 24 (Đ/C)	393,3 ^a	40,6 ^a	1051,6 ^a	39,3 ^a	578,1 ^a	33,8 ^a

Ghi chú: Trong cùng một cột, các giá trị không mang chữ a có nghĩa là sai khác so với đối chứng ở mức ý nghĩa 0,05 theo tiêu chuẩn Dunnett

Khối lượng chất khô lá: Trong vụ mùa, giai đoạn lúa đẻ nhánh, khối lượng chất khô của các dòng dao động từ 2,3 g/khóm đến 2,9 g/khóm. Giai đoạn lúa trổ, diện tích lá của dòng IL 3-4-2-7 (5,8 g/cây) và IR 24 (6,6 g/khóm) cao hơn ở mức ý nghĩa so với IL 19-4-3-8 (5,2 g/khóm). Giai đoạn lúa chín sấp, chỉ tiêu này của hai dòng IL đạt 5,2 g/khóm và khác không ý nghĩa so với IR24 (6,5 g/khóm) (Bảng 3). Trong vụ xuân, khối lượng chất khô lá của các dòng IL khác không ý nghĩa so với đối chứng IR 24 ở tất cả các giai đoạn theo dõi (Bảng 3).

Khối lượng chất khô thân: Ở hai thời vụ thí nghiệm cho thấy khối lượng chất khô thân của hai dòng IL 3-4-2-7 và IL 19-4-3-7 đạt cao nhất ở giai đoạn đẻ nhánh sau đó giảm ở giai đoạn chín sấp, trong khi đó khối lượng thân của IR24 vẫn tiếp tục tăng ở giai đoạn sau trổ (bảng 3). Trong vụ mùa, ở giai đoạn lúa đẻ nhánh hữu hiệu, khối lượng thân của dòng IL 3-4-2-7 (4,0 g/khóm) và IL19-4-3-8 (3,8 g/khóm) cao hơn ở mức ý nghĩa so với đối chứng (2,2 g/khóm); khi lúa chín sấp, khối lượng thân dòng IL 19-4-3-8 (8,3g/khóm) thấp hơn có ý nghĩa so với dòng IL 3-4-2-7 (10,9 g/khóm) và IR24 (12,7 g/khóm) (bảng 3). Trong vụ xuân, khối lượng thân của các dòng IL khác không ý nghĩa so với IR24 ở giai đoạn lúa đẻ nhánh và trổ; ở giai đoạn lúa chín sấp, chỉ tiêu này của dòng IL 19-4-3-8 (11,9 g/khóm) thấp hơn ở mức ý nghĩa so với dòng IL 3-4-2-7 (13,8 g/khóm) và IR24 15,6 g/khóm).

Khối lượng chất khô bông của dòng IL cao hơn ở mức ý nghĩa so với IR24 chỉ xảy ra ở vụ

mùa trong cả hai giai đoạn trổ và chín sấp. Trong đó, khối lượng bông của IL đạt (4,2-4,5 g/khóm) và (14,3-14,8 g/khóm); IR24 đạt 3,0 g/khóm và 10,9 g/khóm, tương ứng với giai đoạn trổ và chín sấp (bảng 3).

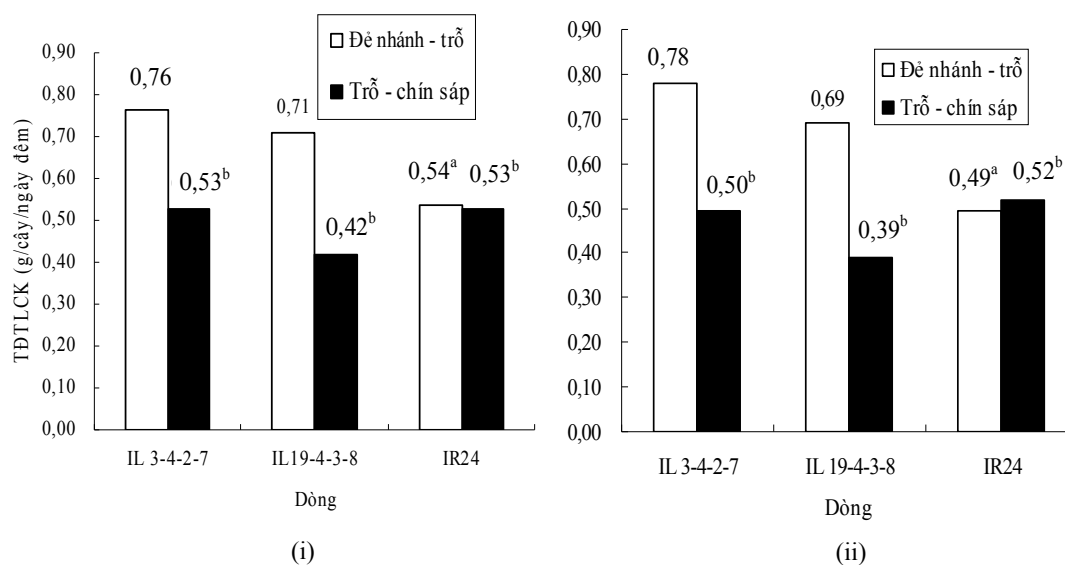
Trong cả hai vụ theo dõi, tốc độ tích lũy chất khô từ đẻ nhánh đến trổ của dòng IL 4-3-2-7 (0,76 g/cây/ngày đêm trong vụ mùa và 0,78 g/cây/ngày đêm trong vụ xuân) và IL19-4-3-8 (0,71 g/cây/ngày đêm trong vụ mùa và 0,69 g/cây/ngày đêm) cao hơn ở mức ý nghĩa so với đối chứng IR24 (0,54 g/cây/ngày đêm trong vụ mùa và 0,49 g/cây/ngày đêm/ trong vụ xuân). Tuy nhiên, tốc độ tích lũy chất khô từ trổ đến chín sấp của dòng IL 4-3-2-7 (0,53 g/cây/ngày đêm trong vụ mùa và 0,42 g/cây/ngày đêm trong vụ xuân) và IL19-4-3-8 (0,42 g/cây/ngày đêm trong vụ mùa và 0,39 g/cây/ngày đêm) khác không ý nghĩa so với đối chứng IR24 (0,53 g/cây/ngày đêm trong vụ mùa và 0,52 g/cây/ngày đêm/ trong vụ xuân) (Hình 1). Kết quả nghiên cứu này cho thấy, tốc độ tích lũy chất khô của các dòng IL giảm ở giai đoạn sau trổ, trong khi đó tốc độ tích lũy chất khô của IR24 thay đổi rất ít ở giai đoạn trước trổ và sau trổ. Tốc độ tích lũy chất khô trước trổ cao có ý nghĩa trong việc tạo ra nhiều hydratcacbon bán cấu trúc trong thân lá, hydratcacbon bán cấu trúc này có tương quan thuận với tốc độ vận chuyển hydratcacbon bán cấu trúc về bông ở giai đoạn đầu trong quá trình vào chắc của hạt (Takai, 2006). Đây có thể là nguyên nhân rút ngắn thời gian sinh trưởng của lúa.

Bảng 3. Khối lượng chất khô tích lũy ở các bộ phận khác nhau của cây lúa ở các giai đoạn sinh trưởng phát triển (g/khóm)

Vụ thí nghiệm	Dòng giống	Đẻ nhánh		Trổ			Chín sấp		
		Lá	Thân	Lá	Thân	Bông	Lá	Thân	Bông
Vụ mùa 2011	IL3-4-2-7	2,9 ^a	4,0	5,8 ^a	11,0 ^a	4,5	5,2 ^a	10,9 ^a	14,8
	IL19-4-3-8	2,9 ^a	3,8	5,2	10,8 ^a	4,2	5,2 ^a	8,3	14,3
	IR24 (Đ/C)	2,3 ^a	2,2 ^a	6,6 ^a	11,0 ^a	3,0 ^a	6,5 ^a	12,7 ^a	10,9 ^a
Vụ xuân 2012	IL3-4-2-7	1,6 ^a	1,9 ^a	5,3 ^a	15,0 ^a	4,3 ^a	3,5 ^a	13,8 ^a	14,7 ^a
	IL19-4-3-8	1,5 ^a	1,7 ^a	4,8 ^a	13,0 ^a	4,1 ^a	3,0 ^a	11,9	12,7 ^a
	IR24 (Đ/C)	1,2 ^a	1,2 ^a	5,4 ^a	14,1 ^a	4,1 ^a	3,5 ^a	15,6 ^a	13,9 ^a

Ghi chú: Trong cùng một cột, các giá trị không mang cùng chữ a có nghĩa là sai khác so với đối chứng ở mức ý nghĩa 0,05 theo tiêu chuẩn Dunnett

Đặc tính quang hợp và tích lũy chất khô của một số dòng lúa ngắn ngày mới chọn tạo



Hình 1. Tốc độ tích lũy chất khô của các dòng giống ở hai vụ thí nghiệm

Ghi chú: (i) vụ mùa 2011; (ii) vụ xuân 2012; TĐTLCK: Tốc độ tích lũy chất khô.

Trong cùng một giai đoạn theo dõi, các số liệu trên cột không mang chữ a có nghĩa là sai khác có ý nghĩa, mang chữ b nghĩa là sai khác không ý nghĩa so với đối chứng ở mức ý nghĩa 0,05 theo tiêu chuẩn Dunnett.

Tổng số hạt trên bông của dòng IL 3-4-2-7 biến động từ 220 hạt (vụ mùa) đến 256 hạt (vụ xuân), dòng IL19-4-3-8 biến động từ 195 hạt (vụ mùa) đến 252 hạt (vụ xuân) cao hơn ở mức ý nghĩa so với IR24 (98 hạt trong vụ mùa và 165 hạt trong vụ xuân) (Bảng 4). Điều này có thể được giải thích là do các dòng IL có tốc độ tích lũy chất khô trước trổ mạnh hơn dòng đối chứng (Hình 1), đây là cơ sở tạo ra nhiều cacbonhydrat bán cấu trúc trong thân lá, cacbonhydrat bán cấu trúc có vai trò quan trọng trong việc hình

thành số hạt trên bông (Yoshida, 1972; Samonte, 2001; Horie, 2003; Takai, 2006).

Tỷ lệ hạt chắc của dòng IL 3-4-2-7 đạt cao nhất (84,6%) cao hơn so với IR24 29,3% (vụ mùa 2011). Vụ xuân 2012, tỷ lệ hạt chắc của dòng IL 3-4-2-7 đạt 70,8% và khác không ý nghĩa so với đối chứng IR 24 (68,7%).

Năng suất cá thể của các dòng lúa thuộc nhóm IL có năng suất cao hơn có ý nghĩa so với đối chứng trong vụ mùa. Sự chênh lệch này khoảng 131% đối với dòng IL 3-4-2-7 và 149%

Bảng 4. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất cá thể của các dòng lúa thí nghiệm

Dòng	Số bông/khóm		Số hạt /bông		Tỷ lệ hạt chắc (%)		M1000 hạt (g)		NSCT (g/cây)	
	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân
IL3 -4-2-7	5,3 ^a	5,0 ^a	220	256	84,6	70,8 ^a	18,6 ^a	17,4	17,8	12,6 ^a
IL19-4 -3-8	8,3	4,3	195	252	69,3 ^a	82,4	17,9	17,8	19,2	12,5 ^a
IR 24 (Đ/C)	6,0 ^a	6,5 ^a	98 ^a	165 ^a	65,4 ^a	68,7 ^a	20,8 ^a	21,0 ^a	7,7 ^a	12,4 ^a

Ghi chú: M1000: Khối lượng 1000 hạt; NSCT: năng suất cá thể

Trong cùng một cột, các giá trị không mang cùng chữ a có nghĩa là khác so với đối chứng tại mức ý nghĩa 0,05 theo tiêu chuẩn Dunnett.

đối với dòng IL 19-4-3-8. Trong vụ xuân, năng suất cá thể của hai dòng ngắn ngày không có sự sai khác ý nghĩa so với đối chứng; dao động từ 12,4 g/khóm đến 12,6 g/khóm; IR24 có được kết quả này là do có sự đóng góp của số bông/khóm và M1000 hạt cao hơn so với các dòng khác trong cùng điều kiện.

Trong cả hai vụ thí nghiệm, tương quan thuận ở mức ý nghĩa giữa cường độ quang hợp và năng suất hạt của các dòng ngắn ngày ở giai đoạn đẻ nhánh hữu hiệu ($r_{0,05}$ dao động 0,57-0,70) và giai đoạn trổ ($r_{0,05}$ dao động 0,54-0,82). Tuy nhiên, tương quan thuận không ý nghĩa giữa hai chỉ tiêu này của dòng IL ở giai đoạn chín sấp ($r_{0,05}$ dao động 0,1-0,34) (Bảng 5). Điều này chứng tỏ, năng suất hạt của dòng mới chọn lọc phụ thuộc vào quang hợp của cây giai đoạn trước trổ và giai đoạn trổ. Kết quả này trái với kết quả nghiên cứu của nhiều tác giả về mối

quan hệ giữa quang hợp và năng suất hạt, riêng giống IR24 cho kết quả tương tự (Blackow, 1981; Cao, 1999; Cao, 2001; Zhai Huqu, 2002). Nghĩa là, năng suất hạt của lúa IR24 có quan hệ chặt với cường độ quang hợp ở đoạn trổ ($r_{0,05}$ dao động từ 0,51-0,71) và chín sấp ($r_{0,05}$ dao động từ 0,63-0,77) (Bảng 5).

Năng suất cá thể của các dòng ngắn ngày có tương quan thuận ý nghĩa với tốc độ tích lũy chất khô từ giai đoạn đẻ nhánh đến giai đoạn trổ ($r_{0,05} = 0,67 - 0,74$ trong vụ mùa và $r_{0,05} = 0,53-0,61$ trong vụ xuân) nhưng tương quan thuận không ý nghĩa với tốc độ tích lũy chất khô ở giai đoạn từ trổ đến chín sấp ($r_{0,05} = 0,17 - 0,40$ trong vụ mùa và $r_{0,05} = 0,27-0,33$ trong vụ xuân) (Bảng 6). Như vậy, năng suất hạt của dòng ngắn ngày phụ thuộc chủ yếu vào năng suất chất khô giai đoạn trước trổ. Điều này phù hợp với công bố của tác giả Katsura (2007).

Bảng 5. Tương quan giữa cường độ quang hợp và năng suất hạt

Vụ thí nghiệm	Dòng giống	Giai đoạn đẻ nhánh hữu hiệu		Giai đoạn trổ		Giai đoạn chín sấp	
		Phương trình	r	Phương trình	r	Phương trình	r
Vụ mùa 2011	IL 3-4-2-7	$y = 3,769x - 62,80$	0,70*	$y = 2,47x - 46,96$	0,55*	$y = 1,367x - 4,09$	0,20 ^{ns}
	IL19-4-3-8	$y = 2,983x - 47,14$	0,59*	$y = 0,777x - 1,52$	0,82*	$y = 0,604x + 10,99$	0,34 ^{ns}
	IR24 (Đ/C)	$y = 0,549x - 4,61$	0,34 ^{ns}	$y = 0,972x - 20,26$	0,71*	$y = 0,914x - 7,15$	0,77*
Vụ xuân 2012	IL 3-4-2-7	$y = 0,211x + 8,33$	0,67*	$y = 0,876x - 2,93$	0,60*	$y = 0,244x + 10,01$	0,10 ^{ns}
	IL19-4-3-8	$y = 0,606x + 0,33$	0,57*	$y = 0,485x + 3,73$	0,54*	$y = 0,163x + 10,72$	0,23 ^{ns}
	IR24 (Đ/C)	$y = 0,769x + 11,47$	0,27 ^{ns}	$y = 0,154x + 9,38$	0,51*	$y = 0,178x + 11,15$	0,63*

Ghi chú: * nghĩa là sai khác ở mức ý nghĩa 0,05; ns nghĩa là không sai khác

Bảng 6. Tương quan giữa tốc độ tích lũy chất khô và năng suất cá thể

Vụ thí nghiệm	Tên giống	Giai đoạn từ đẻ nhánh đến trổ (g/cây/ngày đêm)		Giai đoạn từ trổ đến chín sấp (g/cây/ngày đêm)	
		Phương trình	r	Phương trình	r
Vụ mùa 2011	IL3-4-2-7	$y = 40,198x - 15,60$	0,74*	$y = 76,107x - 25,11$	0,40 ^{ns}
	IL19-4-3-8	$y = 68,163x - 29,19$	0,67*	$y = 5,240x + 17,05$	0,17 ^{ns}
	IR24 (Đ/C)	$y = 35,492x - 11,33$	0,27 ^{ns}	$y = 15,11x - 0,23$	0,78*
Vụ xuân 2012	IL3-4-2-7	$y = 6,908x + 7,77$	0,53*	$y = 13,032x + 5,87$	0,27 ^{ns}
	IL19-4-3-8	$y = 3,075x + 10,42$	0,61*	$y = 1,514x + 11,80$	0,35 ^{ns}
	IR24 (Đ/C)	$y = 1,105x + 11,72$	0,20 ^{ns}	$y = 1,245x + 11,84$	0,61*

Ghi chú: * nghĩa là sai khác ở mức ý nghĩa 0,05; ns nghĩa là không sai khác

Trong khi đó, năng suất hạt của IR24 tương quan không ý nghĩa với tốc độ tích lũy chất khô trước trổ ($r_{0,05} = 0,27$ trong vụ mùa và $r_{0,05} = 0,20$ trong vụ xuân) và tương quan thuận ở mức ý nghĩa với tốc độ tích lũy chất khô giai đoạn sau trổ ($r_{0,05} = 0,78$ trong vụ mùa và $r_{0,05} = 0,61$ trong vụ xuân).

5. KẾT LUẬN

Cường độ quang hợp của dòng ngắn ngày khác không ý nghĩa so với giống IR24 trong vụ xuân. Cường độ quang hợp của các dòng này giai đoạn đẻ nhánh hữu hiệu thấp hơn ở mức ý nghĩa và giai đoạn chín sấp cao hơn ở mức ý nghĩa so với giống IR24 trong vụ mùa.

Chỉ số SPAD và diện tích lá khác nhau ở mức ý nghĩa chỉ được phát hiện ở giai đoạn chín sấp trong vụ mùa.

Tốc độ tích lũy chất khô của dòng ngắn ngày giai đoạn trước trổ cao hơn ở mức ý nghĩa và cao hơn tốc độ tích lũy chất khô sau trổ so với giống IR24.

Trong vụ mùa, thời gian sinh trưởng ngắn hơn đối chứng 15 ngày nhưng năng suất cá thể của các dòng mới chọn cao hơn ở mức ý nghĩa so với giống IR24 131% và 149%, tương ứng với dòng IL 3-4-2-7 và IL 19-4-3-8.

Năng suất hạt của dòng ngắn ngày tương quan thuận ở mức ý nghĩa với tốc độ tích lũy chất khô trước trổ.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi dự án JICA-JST- Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Phạm Văn Cường và Hoàng Tùng (2005). Mối liên hệ giữa ưu thế lai về khả năng quang hợp và năng suất hạt của lúa lai F1 (*Oryza sativa* L.). Tạp chí khoa học và Phát triển. 3(4): 253-261.

Blackow, W.M., L.D Incoll (1981). Nitrogen stress of winter wheat change determinants of yield and the distribution of nitrogen and total dry matter during grain filling. Australia Journal of Plant Physiology 191-200.

Cao SQ, Y.T. (2001). Study on photosynthetic rate and function duration of rice germplasm resource. China Journal Rice Science, 29-334.

Cao SQ, H.Q. Z., R.X. Zhang et al. (1999). Leaf source capacity and photosynthetic indexes in different type of rice varieties. Chinese Journal of Rice Science 2: 91 -94.

Chen, S., F. Zeng, Z. Pao, G. Zhang (2008). Characterization of high-yield performance as affected by genotype and environment in rice. Journal of Zhejiang University-Science B 9: 363-370.

Pham Van Cuong, Y. Kawamitsu, K. Motomura, and S. Miyagi (2004). Heterosis for Photosynthetic and Morphological characters in F1 hybrid rice (*Oryza sativa* L.) from a thermo-sensitive genic male sterile line at different growth stages. Japanese Journal of Tropical Agriculture 3: 137-148.

Horie, T., I. Lubis, T. Takai, A. Ohsumi, K. Kuwasaki, K. Katsura, A. Nii (2003). Physiological traits associated with high yield potential in rice. Rice Science: Innovations and Impacts for Livelihood. IRRI, Manila, 117-146.

Katsura, K., S. Maeda, T. Horie, T. Shiraiwa (2007). Analysis of yield attributes and crop physiological traits of Liangyoupeijiu, a hybrid rice recently bred in China. Field Crops Research 103, 170-177.

Samonte, S.O., L.T. Wilson, A.M. McClung, L. Tarpley (2001). Seasonal dynamics of nonstructural carbohydrate partitioning in 15 diverse rice genotypes. Crop science 41, 902-909.

Song, X.F., W. Agata, Y. Kawamitsu (1990). Studies on dry matter and grain production of Chinese F1 hybrid rice cultivars. II. Characteristics of grain production. Japanese Journal of Crop Science 59: 29-33.

Sultana, N., T. Ikeda, K. MA., (2001). Effect of foliar spray of nutrient solutions on photosynthesis and dry matter accumulation and grain yield in sea water-stresses rice. Environmental and Experimental Botany 129-140.

Takai, T., S. Matsuura, T. Nishio, A. Ohsumi, T. Shiraiwa, T. Horie (2006). Rice yield potential is closely related to crop growth rate during late reproductive period. Field Crops Research 96: 328-335.

Wang, Y.R. (1986). Yield Physiology in Hybrid Rice. 75-81.

Yoshida, S. (1972). Physiological aspects of grain yield. Annual Review of Plant Physiology 23: 437-464.

Zhai Huqu, C.S., Wan Jiamin, et al. (2002). Relationship between leaf photosynthetic function at grain filling stage and yield in super high - yielding hybrid rice (*Oryza sativa* L). Science in China 45: 637-646.