

KHẢ NĂNG QUANG HỢP VÀ TÍCH LŨY CHẤT KHÔ CỦA DÒNG LÚA CỰC NGẮN NGÀY DCG72 TRÊN CÁC MỨC ĐẠM KHÁC NHAU

Lê Văn Khánh^{1*}, Vũ Quang Sáng², Tăng Thị Hạnh², Đinh Mai Thùy Linh³

¹*Nghiên cứu sinh Khoa Nông học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam*

²*Khoa Nông học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam*

³*Trung tâm Nghiên cứu Cây trồng Việt Nam và Nhật Bản, Học viện Nông nghiệp Việt Nam*

Email : lkkhcn@gmail.com*

Ngày gửi bài: 20.08.2016

Ngày chấp nhận: 20.10.2016

TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm đánh giá khả năng quang hợp và tích lũy chất khô của dòng lúa cực ngắn ngày DCG72 ở các mức đạm bón khác nhau tại vụ xuân 2015 trong điều kiện nhà lưới của Học viện Nông nghiệp Việt Nam. Thí nghiệm chậu vại gồm 3 mức đạm bón: không bón (N0; 0 gN/chậu), thấp (N1; 0,5 gN/chậu) và cao (N2; 1,5 gN/chậu), giống Khang dân 18 (KD18) được sử dụng làm đối chứng. Kết quả nghiên cứu cho thấy số nhánh tối đa và diện tích lá của 2 dòng/giống tăng khi tăng mức đạm bón. Cường độ quang hợp ở thời kỳ chín sấp của dòng DCG72 cao hơn so với giống KD18 ở mức đạm bón thấp (N1) nhưng thấp hơn so với giống KD18 ở mức đạm bón cao (N2) là do hàm lượng đạm và diệp lục trong lá thấp. Khối lượng chất khô tích lũy ở giai đoạn sau trổ và tỷ lệ chất khô bông/khóm của dòng DCG72 thấp hơn so với KD18 ở mức bón đạm cao (N2). Năng suất cá thể của dòng DCG72 tương đương với giống KD18 ở mức không bón đạm (N0) nhưng cao hơn so với giống KD18 ở mức đạm bón thấp (N1) do có số hạt trên bông và khối lượng 1.000 hạt cao. Tuy nhiên, ở mức đạm bón cao (N2), dòng DCG72 có tỷ lệ hạt chắc thấp nên năng suất cá thể thấp hơn so với giống đối chứng KD18.

Từ khóa: Quang hợp, tích lũy chất khô, mức đạm, lúa cực ngắn ngày.

Photosynthesis and Dry Matter Accumulation of an Early Maturing Rice Line DCG72 under Different Nitrogen Levels

ABSTRACT

The purpose of this research was to assess photosynthesis and dry matter accumulation of an extremely early maturing rice line DCG72 under different nitrogen levels in spring cropping season 2015 in the green house at VietNam National University of Agriculture. The pot experiment included three nitrogen levels: no nitrogen application (N0; 0 g N/pot), low nitrogen level (N1; 0.5 g N/pot) and high nitrogen level (N2; 1.5 g N/pot). The results showed that the higher nitrogen level was applied, the higher was number of tillers per cluster in early maturing line DCG72 and the check cultivar, KD18. At dough- ripening stage, photosynthetic intensity in DCG72 was significantly higher than in KD18 at N1 but lower at N2 because of low nitrogen content and chlorophyll in leaf in DCG72. The accumulation of dry weight at post-heading stage and the ratio of dry weight of panicle/cluster in DCG72 were significantly lower than those in KD18 at N2. Individual grain yield was similar between two cultivars at N0 but significantly higher in DCG72 than that in KD18 at N1 because of high number of spikelets per panicle and 1,000-grain weight. However, the grain filling ratio (%) in DCG72 was low so that individual grain yield of DCG72 was significantly lower than that of KD18 at N2.

Keywords: Photosynthesis, dry matter accumulation, nitrogen levels, extremely early maturing rice.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đạm là yếu tố dinh dưỡng quan trọng nhất đối với cây lúa bởi đạm là thành phần của

protein (cấu trúc của nguyên sinh chất, lục lạp và các men) nên có liên quan đến hoạt động quang hợp của lá (Yoshida, 1981; Hoàng Minh Tấn và cs., 2006). Phân đạm ảnh hưởng đến

nhiều đặc tính của cây lúa như: Bón tăng lượng đạm làm kéo dài thời gian sinh trưởng (Chu Văn Hách và cs., 2006), tăng số nhánh tối đa và diện tích lá (Tăng Thị Hạnh và cs., 2014; Đỗ Thị Hường và cs., 2014). Bên cạnh đó, đạm cũng là nhân tố ảnh hưởng đến giá trị SPAD (Kumagai *et al.*, 2009; Jinwen *et al.*, 2009), hàm lượng đạm trong lá (Shrestha *et al.*, 2012) và cường độ quang hợp (Phạm Văn Cường và cs., 2012). Ngoài ra, tăng lượng đạm bón cũng làm tăng khả năng tích lũy chất khô (Nguyễn Thị Lan và cs., 2007) và tích lũy hydrat carbon trong thân và bẹ lá (Đỗ Thị Hường và cs., 2015).

Các giống lúa khác nhau có khả năng chịu phân ở mức độ khác nhau. Các giống lúa kém chịu phân hút đạm trong thời gian đầu mạnh nên sinh trưởng rất mạnh, trái lại các giống lúa chịu phân hút đạm đều từ đầu đến cuối do đó tích lũy được nhiều hydrat carbon hơn (Tanaka, 1964 dẫn theo Đào Thế Tuấn, 1970). Theo Tang Thị Hạnh *et al.* (2008), trong điều kiện bón thiếu đạm, nhiều đặc tính nông học, sinh lý cũng bị ảnh hưởng như: chỉ số diện tích lá, hàm lượng đạm trong lá, hàm lượng diệp lục trong lá, cường độ quang hợp, kết quả là làm giảm năng suất. Ngược lại, bón thừa đạm có thể dẫn đến rối loạn quá trình sinh lý và lúa bị đổ (Yoshida, 1981; Hoàng Minh Tấn và cs., 2006), giảm hiệu suất sử dụng đạm trong quang hợp (Guo *et al.*, 2011) và về năng suất (Phạm Văn Cường *et al.*, 2010). Do đó, việc xác định lượng phân đạm bón phù hợp cho mỗi giống lúa là cần thiết nhằm tăng hiệu suất sử dụng đạm.

Dòng lúa cực ngắn ngày DCG72 là dòng lúa thuần cải tiến đang trong thời gian mở rộng sản xuất thử nghiệm để công nhận là giống quốc gia. Vì vậy, nghiên cứu này xác định mức đạm bón thích hợp làm cơ sở để xây dựng quy trình kỹ thuật canh tác của dòng DCG72.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

Dòng lúa cực ngắn ngày DCG72 do dự án JICA - VNUA mới chọn tạo. Đây là dòng lúa có nền di truyền là giống Khang Dân 18 (KD18) mang gen *Hd9*, ở thế hệ BC₂F₇ được chọn lọc cá thể theo định hướng cực ngắn ngày, năng suất

cao (Nguyễn Quốc Trung và cs., 2015). Dòng DCG72 có thời gian sinh trưởng (TGST) khoảng 90 ngày trong vụ hè thu và 108 ngày trong vụ xuân; có hàm lượng amylose 20 - 22% (Phạm Văn Cường và cs., 2016; Lê Văn Khánh và cs., 2016). Giống lúa KD18 được sử dụng làm giống đối chứng (ĐC), đây là giống lúa đang được gieo trồng phổ biến ở các tỉnh phía Bắc Việt Nam.

Vật liệu thí nghiệm gồm: chậu nhựa 5 lít có đường kính 25 cm, chiều cao 20 cm, đựng 5 kg đất; các loại phân: đạm urê (46% N); lân Lâm Thao (16% P₂O₅) và Kali clorua (60% K₂O).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm chậu vai thực hiện trong vụ xuân 2015 tại nhà lưới, Khoa Nông học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam. Thí nghiệm gồm 3 mức đạm khác nhau: không bón (N0; 0 g N/chậu), thấp (N1; 0,5 g N/chậu) và cao (N2; 1,5 g N/chậu). Số công thức thí nghiệm là 6 (N0DCG72, N0KD18, N1DCG72, N1KD18, N2DCG72 và N2KD18). Thí nghiệm được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên, 5 lần nhắc lại, mỗi chậu được coi là 1 lần nhắc lại, tổng số chậu trong thí nghiệm là 180, mỗi công thức cấy 30 chậu để theo dõi các chỉ tiêu nghiên cứu.

Hạt giống của hai dòng/giống được ngâm ủ cho nảy mầm và gieo vào từng khay riêng biệt. Khi cây mạ được 3 lá, tiến hành cấy 1 dặm/chậu. Mỗi chậu thí nghiệm chứa 5 kg đất phù sa đã được làm sạch, phơi khô, sàng qua lưới có kích thước 1 x 1 cm. Nền phân bón thí nghiệm là 0,5 g P₂O₅ + 0,5 g 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 dòng.

2.2.2. Các chỉ tiêu theo dõi

Theo dõi 5 chậu cho mỗi công thức thí nghiệm (tương ứng với 5 lần nhắc lại). Sau khi cấy, tiến hành theo dõi động thái đẻ nhánh để xác định số nhánh tối đa của khóm. Cường độ quang hợp (CĐQH) dưới dạng cường độ trao đổi CO₂ được đo trên lá của thân chính bằng máy đo

quang hợp Licor - 6400, Hoa Kỳ trong khoảng thời gian từ 9h00 - 15h00 với cường độ ánh sáng $1.500 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$, nhiệt độ $29 - 31^\circ\text{C}$ và độ ẩm tương đối 65 - 70%. Chỉ số SPAD được đo tại vị trí đo quang hợp bằng máy SPAD Konica - Minolta 502, Nhật Bản trong khoảng thời gian 9h00 - 15h00 với nhiệt độ $29 - 31^\circ\text{C}$ và độ ẩm khoảng 60%.

Sau khi đo CĐQH và chỉ số SPAD thì tách riêng từng bộ phận thân, lá, bông (nếu có). Diện tích lá đo tại phần phiến lá xanh bằng máy đo diện tích lá Li - 3100c, Hoa Kỳ. Khối lượng chất khô (DM) được đem sấy khô ở 80°C trong khoảng thời gian hơn 72h cho tới khối lượng không đổi rồi đem cân. Hàm lượng đạm trong lá phân tích theo phương pháp Kjeldahl bằng hệ thống tự động VELP Scientifica, Pháp. Hàm lượng hydrat carbon không cấu trúc (HCK) phân tích thông qua hàm lượng đường và tinh bột trong thân và bẹ lá theo quy trình phân tích của Hansen *et al.* (1975), đường hòa tan và tinh bột được xác định bằng thuốc thử Anthrone ở bước sóng 620 nm trên máy quang phổ UV VIS - 2007, Nhật Bản. Hiệu suất sử dụng đạm trong quang hợp (PNUE) và hiệu suất sử dụng đạm về chất khô (BNUE) được tính bằng tỷ số của CĐQH và DM với hàm lượng đạm trong lá.

Thời kỳ chín xác định các yếu tố cấu thành năng suất (số bông/khóm, số hạt/bông, tỷ lệ hạt chắc và khối lượng 1.000 hạt) và năng suất cá thể ở độ ẩm 14%. Tỷ lệ bông/khóm được tính bằng tỷ số của khối lượng chất khô của bông với khối lượng chất khô của bông và thân lá.

2.4. Xử lý số liệu

Số liệu nghiên cứu được phân tích phương sai bằng phần mềm GenStat 17. Các giá trị trung bình được so sánh theo DUNCAN.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Kết quả bảng 1 cho thấy tăng mức đạm bón làm tăng thời gian sinh trưởng (TGST) của cả 2 dòng/giống, kết quả này phù hợp với những nghiên cứu trước đây (Chu Văn Hách và cs., 2006; Nguyễn Thị Lan và cs., 2007). Tại cả 3 mức đạm dòng DCG72 có TGST ngắn hơn KD18 từ 8 - 10 ngày, đây là một đặc điểm khác biệt của dòng lúa cực ngắn ngày DCG72 so với giống KD18 (Phạm Văn Cường và cs., 2016; Lê Văn Khánh và cs., 2016)

Để rút ngắn TGST, dòng DCG72 đẻ nhánh ít hơn so với KD18 nên tại cả 3 công thức DCG72 đều có số nhánh tối đa thấp hơn so với KD18. Chỉ tiêu này của các dòng/giống đều tăng khi tăng mức đạm bón, kết quả này tương tự như những nghiên cứu trước đây (Nguyễn Thị Lan và cs., 2007; Tăng Thị Hạnh và cs., 2014)

Diện tích lá của DCG72 tương đương với KD18 tại công thức N0 ở cả 3 giai đoạn sinh trưởng. Trong thời kỳ đẻ nhánh và trở diện tích lá của DCG72 tương đương hoặc thấp hơn so với KD18 ở mức đạm thấp (N1), nhưng cao hơn so với KD18 ở mức đạm cao (N2). Ở giai đoạn chín sấp diện tích lá của DCG72 tại mức đạm bón N1 và N2 đạt lần lượt là $916,2 \text{ cm}^2/\text{khóm}$ và $1.012,9 \text{ cm}^2/\text{khóm}$, cao hơn so với KD18 chỉ đạt lần lượt

Bảng 1. Ảnh hưởng của mức đạm bón đến một số chỉ tiêu sinh trưởng và khối lượng chất khô của dòng lúa cực ngắn ngày DCG72 ở các giai đoạn sinh trưởng

Mức đạm	Dòng /giống	Tổng TGST (ngày)	Số nhánh tối đa	Diện tích lá ($\text{cm}^2/\text{khóm}$)			DM ($\text{g}/\text{khóm}$)		
				Đẻ nhánh	Trở	Chín sấp	Đẻ nhánh	Trở	Chín sấp
N0	DCG72	102	13,0 ^a	338,0 ^a	1.065,4 ^a	745,7 ^a	3,5 ^b	21,1 ^a	34,1 ^a
	KD18	112	15,2 ^b	347,7 ^{ab}	1.101,7 ^a	774,6 ^a	3,3 ^a	22,0 ^b	34,2 ^a
N1	DCG72	103	14,6 ^b	351,4 ^{ab}	1.334,3 ^b	916,2 ^d	4,5 ^d	30,3 ^d	41,5 ^c
	KD18	113	17,4 ^d	371,9 ^b	1.637,0 ^c	821,2 ^a	4,1 ^c	27,5 ^c	36,4 ^b
N2	DCG72	107	16,4 ^c	453,8 ^d	1.873,3 ^d	1.012,9 ^e	4,9 ^e	31,7 ^e	36,1 ^b
	KD18	115	20,2 ^e	423,5 ^c	1.715,8 ^c	868,0 ^b	4,5 ^d	32,0 ^e	45,8 ^d

Ghi chú: Trong cùng một cột, các giá trị có cùng chữ cái thì không sai khác ở mức xác suất 95%

là 821,2 và 868,0 cm²/khóm. Kết quả này cho thấy khi được bón đạm dòng DCG72 có khả năng duy trì bộ lá xanh tốt hơn KD18, đây là một đặc điểm khác biệt giữa các dòng lúa mới với các giống lúa thuần trước đây (Tang Thị Hạnh *et al.*, 2008, Tăng Thị Hạnh và cs., 2014, Lê Văn Khánh và cs., 2015)

Do dòng DCG72 có tốc độ tích lũy chất khô cao hơn so với giống KD18 trong giai đoạn trước trổ (Lê Văn Khánh và cs., 2016) nên giúp cho dòng lúa cực ngắn ngày này đạt DM cao hơn so với KD18 ở thời kỳ đẻ nhánh tại cả 3 mức đạm bón. Ở giai đoạn trổ DM của DCG72 thấp hơn so với KD18 tại công thức N0 nhưng tương đương và cao hơn KD18 ở công thức N1 và N2. Trong giai đoạn trước trổ và trổ, tăng lượng đạm bón đều làm tăng DM ở cả 2 dòng/giống.

Tại giai đoạn chín sếp, DM của DCG72 và KD18 tương đương nhau ở mức đạm N0 nhưng cao hơn so với KD18 ở mức đạm N1. Tuy nhiên, khi tiếp tục tăng lượng đạm bón N2 thì DM của DCG72 giảm (còn 36,1 g/khóm) trong khi DM của KD18 vẫn tiếp tục tăng (đạt 45,8 g/khóm). Theo đó, tại mức bón đạm cao dòng DCG72 tích lũy chất khô giảm ở thời kỳ vào chắc của hạt, kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Nguyễn Thị Lan và cs. (2007).

Qua bảng 2 cho thấy ở giai đoạn đẻ nhánh CĐQH của DCG72 tương đương với KD18 ở công thức N0 và N1 nhưng cao hơn so với KD18 ở công thức N2. Tại thời kỳ trổ CĐQH của DCG72 tương đương với KD18 ở mức đạm N0,

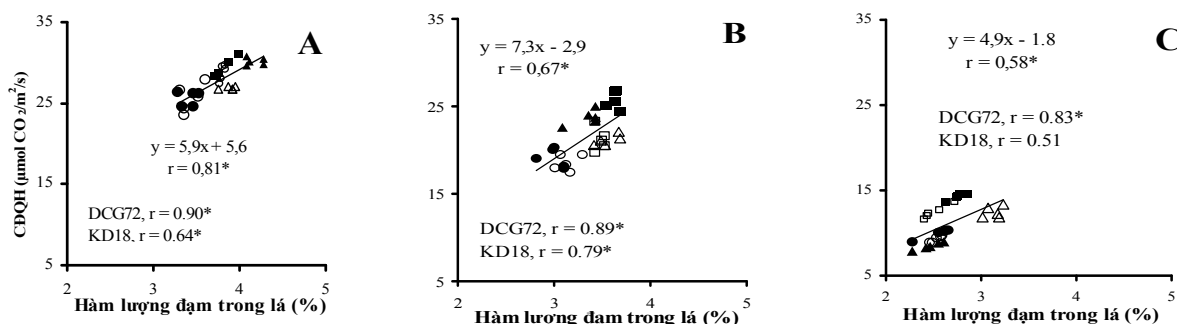
nhưng cao hơn so với KD18 ở mức đạm N1 và N2. Trong giai đoạn chín sếp, CĐQH của DCG72 đạt tương đương với KD18 ở mức đạm N0; cao hơn so với KD18 ở mức đạm bón N1. Tuy nhiên, tại mức đạm bón cao (N2), CĐQH của dòng DCG72 chỉ đạt 8,5 $\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2/\text{s}$, thấp hơn so với KD18 đạt 12,5 $\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2/\text{s}$. Theo Tăng Thị Hạnh và cs. (2012) và Lê Văn Khánh và cs. (2015), năng suất hạt được quyết định bởi CĐQH ở giai đoạn sau trổ nên CĐQH của dòng DCG72 ở mức đạm cao (N2) trong thời kỳ chín sếp thấp thể hiện khả năng cho năng suất thấp.

Hàm lượng đạm trong lá của DCG72 tương đương với KD18 ở các mức đạm N0 và N1 trong giai đoạn đẻ nhánh và trổ. Tại mức đạm cao (N2) thì chỉ tiêu này của DCG72 cao hơn so với KD18 ở giai đoạn đẻ nhánh nhưng thấp hơn so với KD18 ở các giai đoạn sau đó. Cụ thể: tại thời kỳ trổ và chín sếp hàm lượng đạm trong lá ở mức đạm cao (N2) của DCG72 chỉ đạt lần lượt là 3,34% và 2,46% thấp hơn so với KD18 đạt lần lượt là 3,56% và 3,13%. Đặc biệt, ở giai đoạn trổ và sau trổ hàm lượng đạm trong lá của DCG72 giảm khi tăng lượng đạm bón từ mức bón thấp (N1; 0,5 g/chậu) lên mức đạm bón cao (N2; 1,5 g/chậu). Đây là một đặc điểm biểu hiện dòng cực ngắn ngày DCG72 có khả năng chịu phân đạm kém (Tanaka, 1964 dẫn theo Đào Thế Tuấn, 1970) và khả năng vận chuyển hydrat carbon về hạt thấp ở mức đạm bón cao N2 (Yoshida, 1985).

Bảng 2. Ảnh hưởng của mức đạm bón đến cường độ quang hợp, hàm lượng đạm trong lá và chỉ số SPAD của dòng lúa cực ngắn ngày DCG72 ở các giai đoạn sinh trưởng

Mức đạm	Dòng /giống	CĐQH ($\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2/\text{s}$)			Hàm lượng đạm trong lá (%)			Chỉ số SPAD		
		Đẻ nhánh	Trổ	Chín sếp	Đẻ nhánh	Trổ	Chín sếp	Đẻ nhánh	Trổ	Chín sếp
N0	DCG72	25,6 ^a	19,1 ^a	10,0 ^b	3,41 ^a	3,00 ^a	2,54 ^a	35,3 ^a	31,2 ^a	27,5 ^b
	KD18	25,6 ^a	18,5 ^a	9,2 ^{ab}	3,43 ^a	3,14 ^a	2,53 ^a	39,2 ^b	31,7 ^a	29,3 ^b
N1	DCG72	29,3 ^{bc}	25,7 ^d	14,3 ^d	3,81 ^b	3,63 ^c	2,75 ^b	42,4 ^d	35,9 ^b	35,1 ^d
	KD18	28,8 ^b	21,2 ^b	12,4 ^c	3,81 ^b	3,48 ^{bc}	2,51 ^a	41,4 ^{cd}	36,9 ^b	31,6 ^c
N2	DCG72	30,2 ^c	23,7 ^c	8,5 ^a	4,17 ^c	3,34 ^b	2,46 ^a	42,7 ^d	40,5 ^d	22,9 ^a
	KD18	26,9 ^a	21,1 ^b	12,5 ^c	3,89 ^b	3,56 ^c	3,13 ^c	39,8 ^{bc}	38,5 ^c	32,0 ^c

Ghi chú: Trong cùng một cột, các giá trị có cùng chữ cái thì không sai khác ở mức xác suất 95%; CĐQH là cường độ quang hợp



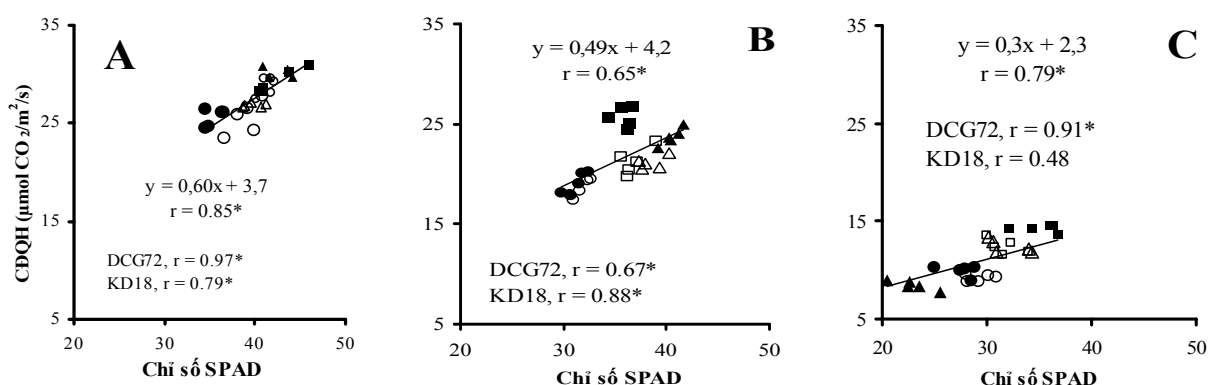
Đồ thị 1. Tương quan giữa cường độ quang hợp (CDQH) với hàm lượng đạm trong lá của dòng lúa cực ngắn ngày DCG72 (đen) và giống KD18 (trắng) ở mức đạm N0 (tròn), N1 (vuông) và N2 (tam giác) tại giai đoạn đẻ nhánh (A), trổ (B) và chín sấp (C)

Tăng mức đạm bón từ N0 lên N1 làm tăng chỉ số SPAD của 2 dòng/giống, kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Kumagai *et al.* (2009) và Jinwen *et al.* (2009). Chỉ số SPAD của DCG72 cao hơn hoặc tương đương với KD18 ở mức đạm N0 và N1 ở cả 3 giai đoạn. Tại mức đạm N2 chỉ số SPAD của DCG72 cao hơn so với KD18 ở thời kỳ đẻ nhánh và trổ, nhưng thấp hơn KD18 ở giai đoạn chín sấp. Chỉ số SPAD của giống lúa cải tiến ở giai đoạn sau trổ tương quan thuận và chặt với năng suất (Pham Van Cuong *et al.*, 2010) nên dòng DCG72 ở mức đạm bón cao (N2) có chỉ số SPAD thấp sẽ cho năng suất thấp.

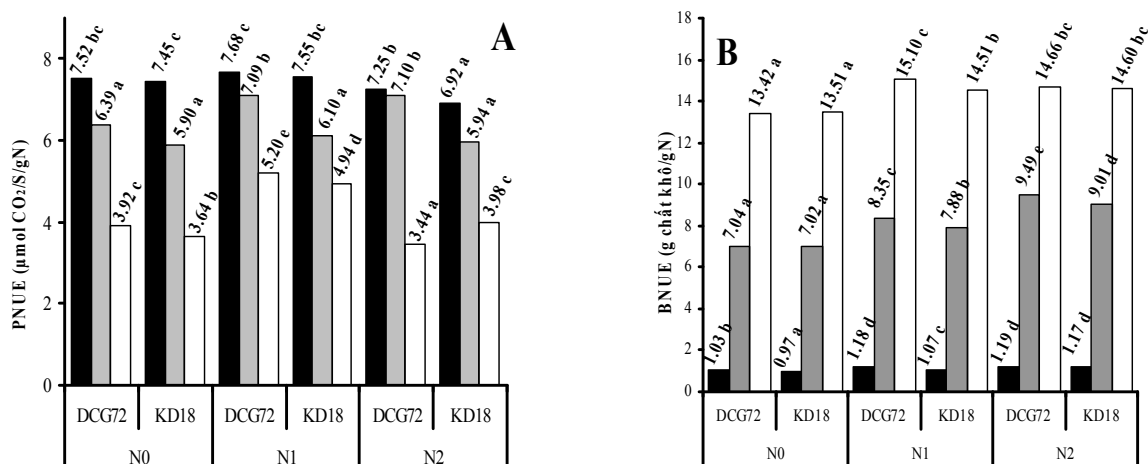
Kết quả đồ thị 1 cho thấy CDQH tương quan thuận và chặt với hàm lượng đạm trong lá

ở cả 3 giai đoạn sinh trưởng. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Tăng Thị Hạnh và cs. (2013). Tại giai đoạn chín sấp hệ số tương quan của DCG72 ($r = 0,87$) thể hiện chặt hơn KD18 ($r = 0,47$).

Qua đồ thị 2 cho thấy CDQH tương quan chặt với chỉ số SPAD ở cả 3 giai đoạn sinh trưởng. Kết quả này tương tự như một số nghiên cứu trước đây (Phạm Văn Cường và Hoàng Tùng, 2005; Tăng Thị Hạnh và cs., 2012). Hệ số tương quan chung đối với cả 2 dòng/giống lần lượt ở các giai đoạn đẻ nhánh ($r = 0,79$), trổ ($r = 0,65$) và chín sấp ($r = 0,75$). Tại giai đoạn chín sấp hệ số tương quan của DCG72 ($r = 0,91$) thể hiện chặt hơn KD18 ($r = 0,48$).



Đồ thị 2. Tương quan giữa cường độ quang hợp (CDQH) với chỉ số SPAD của dòng lúa cực ngắn ngày DCG72 (đen) và KD18 (trắng) ở mức đạm N0 (tròn), N1 (vuông) và N2 (tam giác) tại giai đoạn đẻ nhánh (A), trổ (B) và chín sấp (C)



Đồ thị 3. Hiệu suất sử dụng đạm trong quang hợp (A) và tích lũy chất khô (B) của dòng lúa cực ngắn ngày DCG72 ở giai đoạn đẻ nhánh (đen), trổ (xám) và chín sấp (trắng)

Kết quả đồ thị 3 cho thấy trong giai đoạn đẻ nhánh hiệu suất sử dụng đạm trong quang hợp (PNUE) của 2 dòng/giống tương đương nhau ở mức đạm N0 và N1, tuy nhiên khi tăng mức đạm bón lên N2 thì DCG72 đạt 7,25 $\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2/\text{s/gN}$, cao hơn so với KD18 chỉ đạt 6,92 $\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2/\text{s/gN}$. Tại thời kỳ trổ PNUE của DCG72 tương đương với KD18 ở mức đạm N0 nhưng cao hơn so với KD18 ở mức đạm N1 và N2. Ở giai đoạn chín sấp PNUE của DCG72 cao hơn so với KD18 ở mức đạm N0 và N1 nhưng thấp hơn so với KD18 ở mức đạm N2. Khi tăng mức đạm bón từ N0 lên N1 làm tăng PNUE nhưng tiếp tục tăng mức đạm bón lên N2 thì chỉ tiêu này của dòng DCG72 bị giảm. Kết quả này tương tự với nghiên cứu của Guo *et al.* (2011).

Hiệu suất sử dụng đạm cho tích lũy chất khô (BNUE) ở giai đoạn đẻ nhánh của DCG72 cao hơn so với KD18 ở mức đạm N0 và N1, tương đương với KD18 ở mức đạm N2. Tại thời kỳ trổ, BNUE của dòng DCG72 tương đương với KD18 ở mức đạm N0; ở mức đạm thấp (N1), PNUE của DCG72 đạt 8,35 g chất khô/g N cao hơn so với KD18 chỉ đạt 7,88 g chất khô/g N, Tiếp tục tăng mức đạm bón cao (N2) thì BNUE của DCG72 thấp hơn so với KD18. Trong giai đoạn chín sấp, BNUE của hai dòng/giống tương

đương nhau ở mức đạm N0 và N2, ở mức đạm N1 dòng DCG72 đạt BNUE cao nhất là 15,10 g chất khô/g N và cao hơn so với KD18 chỉ đạt 14,51 g chất khô/g N ở mức xác suất 95%.

Theo đó, dòng DCG72 đạt PNUE và BNUE cao trong tất cả các giai đoạn và cao hơn so với KD18 ở mức đạm bón N1 do đó muốn nâng cao hiệu quả sử dụng đạm trong quang hợp và tích lũy chất khô thì bón cho dòng lúa cực ngắn ngày này ở mức đạm thấp.

Qua bảng 3 cho thấy HCK trong giai đoạn trổ của 2 dòng/giống tương đương nhau ở mức đạm N0, tại mức đạm thấp HCK của dòng DCG72 (257,5 mg/g chất khô) cao hơn so với KD18 (283,2 mg/g chất khô). Theo Wada (1995), lượng HCK được dự trữ ở thân lá giai đoạn trổ đã tránh được việc giảm tỷ lệ hạt chắc ở giai đoạn sau trổ, nên chúng tỏ ở mức đạm bón thấp N1, dòng DCG72 cho tỷ lệ hạt chắc cao hơn các mức đạm bón khác. Tại mức đạm cao (N2) thì HCK của DCG72 chỉ đạt 217,3 mg/g chất khô, thấp hơn so với KD18 đạt 256,5 mg/g chất khô ở mức ý nghĩa.

Tại giai đoạn chín sấp, HCK của DCG72 thấp hơn KD18 ở cả 3 mức đạm bón. Ở thời kỳ chín hoàn toàn, HCK của DCG72 thấp hơn so với KD18 ở mức đạm N0 và N1 nhưng cao hơn với KD18 ở mức đạm bón N2.

Bảng 3. Ảnh hưởng của mức đạm bón đến hàm lượng và mức chênh lệch hydrat carbon không cấu trúc của dòng lúa cực ngắn ngày DCG72 ở các giai đoạn sinh trưởng

Mức đạm	Dòng /giống	Hàm lượng hydrat carbon không cấu trúc (mg/g chất khô)			Chênh lệch HCK giai đoạn trổ Đến chín hoàn toàn	
		Trổ	Chín sấp	Chín hoàn toàn	mg/g chất khô	%
N0	DCG72	246,4 ^b	121,1 ^a	83,1 ^b	163,3 ^d	66,3
	KD18	238,0 ^b	159,0 ^c	117,7 ^c	120,3 ^b	50,6
N1	DCG72	257,5 ^c	134,9 ^b	68,7 ^a	188,8 ^e	73,3
	KD18	283,2 ^d	197,8 ^e	116,5 ^c	166,7 ^d	58,9
N2	DCG72	217,3 ^a	163,8 ^c	142,8 ^d	74,5 ^a	34,3
	KD18	256,5 ^c	189,0 ^d	113,1 ^c	143,5 ^c	55,9

Ghi chú: Trong cùng một cột giá trị có cùng chữ cái thì không sai khác ở mức xác suất 95%; HCK là hàm lượng hydrat carbon không cấu trúc

Mức chênh lệch HCK thể hiện sự vận chuyển HCK từ thân và bẹ lá về hạt. Chỉ tiêu này trong giai đoạn từ trổ đến chín hoàn toàn của DCG72 cao hơn so với KD18 ở mức đạm bón N0 và N1 nhưng thấp hơn so với KD18 ở mức đạm bón N2. Theo đó, ở mức đạm bón cao (N2), dòng DCG72 có khả năng vận chuyển sản phẩm quang hợp từ thân lá về hạt thấp (34,29%) nên năng suất cá thể thấp (Lê Văn Khánh và cs., 2015).

Kết quả bảng 4 cho thấy số bông/khóm của dòng DCG72 tương đương với KD18 ở cả 3 mức đạm bón, khi tăng mức đạm bón hầu như không làm tăng chỉ tiêu này ở cả 2 dòng/giống. Số hạt/bông của dòng DCG72 ở mức đạm N0 và N2 chỉ đạt lần lượt là 211,9 và 215,6, thấp hơn so với KD18 đạt lần lượt là 228,7 và 258,8. Tuy nhiên, ở mức đạm N1 số hạt/bông của dòng DCG72 đạt 249,0 cao hơn giống KD18 chỉ đạt 236,5 ở mức xác suất 95%. Tỷ lệ

hạt chắc của 2 dòng/giống đạt cao nhất ở mức đạm bón N1 là do mức chênh lệch của HCK trong giai đoạn trổ - chín hoàn toàn tại mức đạm N1 cao (Bảng 3), chỉ tiêu này của DCG72 và KD18 tương đương nhau ở cả 3 mức đạm bón. Trọng lượng (P) 1.000 hạt của DCG72 tăng khi tăng mức đạm từ N0 lên N1, tiếp tục tăng lên mức đạm bón cao (N2) thì chỉ tiêu này giảm. Tại cả 3 mức đạm P 1.000 hạt của DCG72 cao hơn so với KD18 ở mức ý nghĩa, đây là đặc điểm khác biệt giữa DCG72 và KD18 (Phạm Văn Cường và cs., 2016; Lê Văn Khánh và cs., 2016).

Tỷ lệ chất khô bông/khóm phản ánh hệ số kinh tế, chỉ tiêu này của 2 dòng/giống đạt cao nhất ở mức đạm bón N1. Tại mức đạm bón N2, tỷ lệ chất khô bông/khóm của dòng DCG72 chỉ đạt 0,53, thấp hơn so với đối chứng đạt 0,63 ở mức xác suất 95%.

Bảng 4. Ảnh hưởng của mức đạm bón đến các yếu tố cấu thành năng suất, năng suất cá thể của dòng lúa cực ngắn ngày DCG72

Mức đạm	Dòng /giống	Số bông/khóm	Số hạt/bông	Tỷ lệ hạt chắc (%)	P 1.000 hạt (g)	NSCT (g/khóm)	Tỷ lệ chất khô bông/khóm
N0	DCG72	12,8 ^a	211,9 ^a	77,9 ^{bc}	19,13 ^b	42,70 ^b	0,58 ^c
	KD18	13,0 ^a	228,7 ^b	76,8 ^{bc}	18,06 ^a	43,87 ^b	0,57 ^b
N1	DCG72	14,4 ^{ab}	249,0 ^c	84,2 ^d	19,72 ^c	52,51 ^e	0,67 ^f
	KD18	14,6 ^{ab}	236,5 ^b	81,4 ^{cd}	18,26 ^a	47,33 ^c	0,64 ^e
N2	DCG72	14,6 ^{ab}	215,6 ^a	67,0 ^a	19,22 ^b	40,70 ^a	0,53 ^a
	KD18	15,4 ^b	258,8 ^d	72,4 ^{ab}	18,27 ^a	49,48 ^d	0,63 ^d

Ghi chú: Trong cùng một cột, các giá trị có cùng chữ cái thì không sai khác ở mức xác suất 95%; NSCT là năng suất cá thể

Năng suất cá thể (NSCT) của DCG72 (42,7 g/khóm) tương đương với KD18 (43,87 g/khóm) ở công thức N0 là do số hạt/bông của DCG72 thấp hơn so với KD18 ở cùng mức đạm. Tại mức đạm bón thấp N1 thì NSCT của DCG72 (52,51 g/khóm) cao hơn so với KD18 (47,33 g/khóm) là do số hạt/bông, P 1.000 hạt, CĐQH sau trổ và khả năng vận chuyển hydrat carbon ở giai đoạn trổ đến chín hoàn toàn của DCG72 cao hơn so với KD18 ở cùng mức đạm. Tuy nhiên, khi tiếp tục tăng mức đạm bón lên N2 thì NSCT của DCG72 giảm thấp nhất so với tất cả công thức thí nghiệm, chỉ đạt 40,70 g/khóm, thấp hơn so với KD18 đạt 49,48 g/khóm. NSCT của DCG72 ở mức đạm cao N2 thấp do tỷ lệ hạt chắc rất thấp (67,0%), tỷ lệ chất khô bông/khóm thấp nhất (0,53), CĐQH sau trổ và khả năng vận chuyển sản phẩm quang hợp thấp (Bảng 3).

4. KẾT LUẬN

Tăng lượng đạm bón từ N0 lên N1 làm tăng khối lượng chất khô và cường độ quang hợp ở cả 2 dòng/giống. Tuy nhiên, khi tăng từ N1 lên N2 thì hàm lượng đạm và diệp lục trong lá của dòng DCG72 giảm mạnh từ giai đoạn trổ đến chín sấp nên khả năng quang hợp và tích lũy chất khô của dòng lúa cực ngắn ngày thấp hơn so với giống đối chứng ở thời kỳ chín sấp.

Năng suất cá thể của dòng DCG72 tương đương với giống KD18 ở mức N0, cao hơn so với giống KD18 ở mức N1 nhưng thấp hơn giống KD18 ở mức N2 là do tỷ lệ hạt chắc thấp. Vì vậy, ở điều kiện vụ xuân với nền bón 0,5 g P₂O₅ + 0,5 g K₂O trong chậu 5 lít thì mức đạm bón thấp (N1; 0,5 g/chậu) là phù hợp cho dòng lúa cực ngắn ngày DCG72.

LỜI CẢM ƠN

Trung tâm Nghiên cứu Cây trồng Việt Nam và Nhật Bản, Học viện Nông nghiệp Việt Nam đã hỗ trợ trang thiết bị để thực hiện thí nghiệm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Pham Van Cuong, Nguyen T.H., Duong T.T.H., Tang T. H., Araki T. and Mochizuki T. (2010). Nitrogen

use efficiency in F1 hybrid, improved and local cultivar of rice (*Oryza sativa* L.) during different cropping seasons. Journal of Science and Development, Hanoi University of Agriculture, 8 (English issues), pp. 59 - 68.

Phạm Văn Cường và Hoàng Tùng (2005). Mối liên hệ giữa ưu thế lai về khả năng quang hợp và hiệu suất sử dụng đạm của lúa lai F1 (*Oryza sativa* L.), Tạp chí Khoa học và Phát triển, 4(3): 253 - 256.

Phạm Văn Cường, Nguyễn Thanh Tùng, Nguyễn Quốc Trung, Nguyễn Văn Hoan (2016). Kết quả chọn tạo dòng Khang Dân 18 cải tiến (DCG72) ngắn ngày và amylose thấp. Tạp chí Nông nghiệp và PTNT, 1 (tháng 6): 37 - 43.

Guo R.Q., H. Ruan, W.J. Yang, B. Liu and S.C. Sun (2011). Differential responses of leaf water - use efficiency and photosynthetic nitrogen - use efficiency to fertilization in Bt - introduced and conventional rice lines, Photosynthetica, 49(4): 507 - 514.

Chu Văn Hách, Nguyễn Thị Hồng Nam, Hồ Trí Dũng, Lê Ngọc Diệp (2006). Phản ứng với phân đạm của các giống lúa cao sản triển vọng. Tạp chí Nông nghiệp và PTNT, 2 (tháng 5): 14 - 16

Hansen J, Møller IB (1975). Anal Biochem., 68: 87 - 94

Tang Thi Hanh, Takuya Araki, Pham Van Cuong, Tashihito Mochizuki, Atsushi Yoshimura, Fumitake Kubona (2008). Effects of Nitrogen supply Restriction on Photosynthetic Characters and Dry Matter Production in Vietlai 20, a Vietnamese Hybrid Rice Variety during grain filling satage, Tropical Agriculture and Development, 52(4): 111 - 118.

Tăng Thị Hạnh, Phạm Văn Cường, Phan Thị Hồng Nhung, Nguyễn Thị Trang, Lê Thị Vân (2012). Ưu thế lai trong quang hợp ở lá đồng của giống lúa lai Việt Lai 50 (*Oryza sativa* L.) trong thời kỳ chín. Tạp chí Nông nghiệp và PTNT, 1(8): 25 - 29.

Tăng Thị Hạnh, Nguyễn Thị Hiền, Đoàn Công Điền, Đỗ Thị Hương, Vũ Hồng Quảng, Phạm Văn Cường (2014). Đặc tính quang hợp, chất khô tích lũy và năng suất hạt của dòng lúa ngắn ngày DCG66 trên các mức đạm bón và mật độ cây khác nhau. Tạp chí Khoa học và Phát triển, Học viện Nông nghiệp Việt Nam, 12(2): 146 - 158.

Đỗ Thị Hương, Đoàn Công Điền, Tăng Thị Hạnh, Nguyễn Văn Hoan, Phạm Văn Cường (2013). Đặc tính quang hợp và tích lũy chất khô của một số dòng lúa ngắn ngày mới chọn tạo. Tạp chí Khoa học và Phát triển, Đại học Nông nghiệp Hà Nội, 11(2): 154 - 160.

Đỗ Thị Hương, Tăng Thị Hạnh, Nguyễn Văn Hoan, Phạm Văn Cường (2014). Tích lũy hydrat carbon không cấu trúc trong thân của dòng lúa ngắn ngày ở các mức đạm bón khác nhau. Tạp chí Khoa học và Phát triển, 12(8): 1168 - 1176

- Jinwen L., Y. Jingping, F. Pinpin, S. Junlan, L. Dongsheng, G. Changshui and C. Wenyue (2009). Responses of rice leaf thickness, SPAD readings and chlorophyll a/b ratios to different nitrogen supply rates in paddy field, *Field Crops Research*, 114: 426 - 432.
- Lê Văn Khánh, Phạm Văn Cường, Tăng Thị Hạnh (2015). Khả năng tích lũy chất khô và vận chuyển hydrat carbon của các dòng lúa Khang dân 18 cải tiến. *Tạp chí Khoa học và Phát triển, Học viện Nông nghiệp Việt Nam*, 13 (4): 534 - 542.
- Lê Văn Khánh, Phạm Văn Cường, Tăng Thị Hạnh, Võ Thị Nhung (2016). Khả năng sinh trưởng, phát triển và năng suất của một số dòng lúa cực ngắn ngày trong vụ Hè Thu tại tỉnh Nghệ An. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 14(8): 1245 - 1254.
- Kumagai E., T. Araki and O. Uen (2009). Effect of nitrogen - deficiency on midday photoinhibition in flag leaves of different rice (*Oryza sativa L.*) cultivars, *Photosynthetic*, 47(2): 241 - 246.
- Nguyễn Thị Lan, Đỗ Thị Hường, Nguyễn Văn Thái (2007). Nghiên cứu ảnh hưởng của đạm đến một số chỉ tiêu sinh trưởng, phát triển và năng suất lúa tại huyện Phú Thọ, tỉnh Hà Tây. *Tạp chí KHKT Nông nghiệp*, 5(1): 8 - 12.
- Shrestha S., H. Brueck and F. Asch (2012). Chlorophyll index, photochemical reflectance index and chlorophyll fluorescence measurements of rice leaves supplied with different N levels, *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, 113: 7 - 13
- Hoàng Minh Tấn, Nguyễn Quang Trạch, Vũ Quang Sáng (2006). *Giáo trình sinh lý thực vật*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, tr. 114; 299
- Đào Thế Tuấn (1979). *Sinh lý của ruộng lúa năng suất cao*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, tr. 161 - 163
- Nguyễn Quốc Trung và Phạm Văn Cường (2015). Xác định gen quy định thời gian trổ sớm ở cây lúa bằng phương pháp phân tích các điểm tính trạng số lượng (QTL). *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, 1(tháng 11): 10 - 15.
- Yoshida (1985). Những kiến thức cơ bản của khoa học trồng lúa, Nhà xuất bản Nông nghiệp (Mai Văn Quyền dịch), tr. 192; 251
- Wada, G. (1995). Translocation, accumulation and partitioning of carbohydrates. *In: Science of the rice plant*. Takana Matsumo, Kikuo Kumazawa, Ryuichi Ishii, Kuni Ishihara, Horishi Hirata. Food and Agriculture Policy Research Centre, Tokyo, 2: 551 - 565.