

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 CẤY KHÁC NHAU

**Tăng Thị Hạnh¹, Nguyễn Thị Hiền², Đoàn Công Điền³, Đỗ Thị Hương¹,
Vũ Hồng Quảng⁴, Phạm Văn Cường^{1,3}**

¹ *Khoa Nông học, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội;* ² *Khoa học Cây trồng;*

³ *Dự án JICA, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội;*

⁴ *Viện Nghiên cứu và Phát triển Cây trồng, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội*

Email: tthanh@hua.edu.vn*

Ngày gửi bài: 20.02.2014

Ngày chấp nhận: 27.03.2014

TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm đánh giá (i) đặc tính quang hợp và tích lũy chất khô của dòng lúa ngắn ngày mới chọn tạo DCG66 trên các mức đạm bón khác nhau trong điều kiện nhà lưới ở vụ xuân 2013 tại trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội và (ii) đánh giá năng suất của dòng lúa này trên các mức đạm và mật độ cấy khác nhau trong vụ xuân 2013 và vụ mùa 2013 tại Thái Nguyên và Lào Cai. Thí nghiệm trong chậu tại Đại học Nông nghiệp Hà Nội gồm hai công thức bón đạm là N1 (0,5 gN/chậu) và N2 (1,0 gN/chậu), giống Khang Dân 18 (KD18) được sử dụng làm đối chứng. Thí nghiệm đồng ruộng tại Thái Nguyên và Lào Cai bao gồm 4 công thức bón đạm là P1 (80 kgN/ha), P2 (100 kgN/ha), P3 (120 kgN/ha) và P4 (140 kgN/ha) và 3 công thức mật độ cấy là M1 (25 khóm/m²), M2 (35 khóm/m²) và M3 (45 khóm/m²). Kết quả thí nghiệm trong chậu cho thấy số nhánh đẻ tối đa của dòng DCG66 tương đương với giống đối chứng KD18, tuy nhiên diện tích lá của dòng DCG66 cao hơn so với KD18 trên cả hai mức đạm bón. Cường độ quang hợp (CĐQH) của DCG66 tương đương với KD18 ở giai đoạn đẻ nhánh nhưng lại cao hơn KD18 ở giai đoạn sau trổ ở cả 2 công thức bón đạm. So với KD18, CĐQH của DCG66 có tương quan thuận và chặt hơn với độ dẫn khí khổng ở giai đoạn đẻ nhánh và cũng tương quan thuận, chặt hơn với hàm lượng đạm trong lá ở giai đoạn sau trổ. Ở giai đoạn đẻ nhánh, khối lượng chất khô (KLCK) của DCG66 cao hơn so với KD18 ở cả hai mức đạm bón do có KLCK ở các bộ phận rễ, thân và lá đều cao hơn giống đối chứng. Ở giai đoạn sau trổ, tuy KLCK của DCG66 tương đương với KD18 nhưng KLCK ở lá và bông của DCG66 lại cao hơn so với KD18. Năng suất cá thể của DCG66 tương đương với KD18 ở công thức N1 nhưng cao hơn KD18 ở công thức N2 do có số hạt trên bông cao hơn. Kết quả thí nghiệm đồng ruộng cho thấy năng suất của DCG66 đạt cao nhất ở công thức P3M2 tại Thái Nguyên (63,3 tạ/ha trong vụ xuân và 70,3 tạ/ha trong vụ mùa) và công thức P2M3 tại Lào Cai (62,4 tạ/ha trong vụ xuân và 64,9 tạ/ha trong vụ mùa).

Từ khóa: Chất khô tích lũy, đạm, lúa ngắn ngày, năng suất, quang hợp.

Photosynthesis, Dry Matter Accumulation and Grain Yield of A Short Growth Duration Rice Line DCG66 under Different Nitrogen Levels and Transplanting Densities

ABSTRACT

The purposes of this study were (i) to compare the characters of photosynthesis and dry matter accumulation of the new promising short growth duration rice line DCG66 and check variety Khang Dan 18 (KD18) under two nitrogen levels: 0.5 g N/pot and 1.0 g N/pot in 2013 spring season in green house of Hanoi University of Agriculture and (ii) to evaluate the grain yield of DCG66 under four nitrogen levels: 80 kg N/ha, 100 kg N/ha, 120 kg N/ha and 140 kg N/ha and three transplanting densities: 25 hill/m², 35 hill/m² and 45 hill/m² in both Spring and Autumn cropping seasons in Thai Nguyen and Lao Cai provinces. The results of pot experiment showed that there was no significant difference in the maximum of tillers per hill between two cultivars but leaf area was significantly higher in DCG66 than that in KD18 under both nitrogen treatments. CO₂ exchange rate (CER) was similar between two cultivars at tillering stage but significantly higher in DCG66 in the dough-ripening stage under both nitrogen levels. There were closer positive

correlations between CER and stomatal conductance at tillering stage and between CER and leaf nitrogen content at dough-ripening stage in DCG66 than those in KD18. At the tillering stage, total dry matter weight (DM) was significantly greater in DCG66 than that in KD18 due to higher DM of each part such as roots, culms and leaves under both nitrogen treatments. At dough ripening stage, total DM was not significantly different between two cultivars, but DM of leaves and panicles were higher in DCG66 than those in KD18. Individual grain yield was similar between two cultivars under the lower nitrogen condition but significantly higher in DCG66 than that in KD18 under high nitrogen condition due to higher number of panicles per hill. The results of field experiments showed that the grain yield of DCG66 was the highest in treatment with 120kg N/ha and 35 hills/m² in Thai Nguyen (6.33 tons/ha in Spring season and 7.03 tons/ha in Autumn season) and in treatment with 100 kg N/ha and 45 hills/m² in Lao Cai (6.24 tons/ha in Spring season and 6.49 tons/ha in Autumn season).

Keywords: dry matter accumulation, grain yield, nitrogen, photosynthesis, short growth duration rice

1. MỞ ĐẦU

Năng suất lúa được tạo nên bởi sản phẩm quang hợp dự trữ trong thân lá ở giai đoạn trước trổ và sản phẩm quang hợp trực tiếp ở giai đoạn sau trổ (Yoshida, 1981). Katsura et al. (2007) cho rằng năng suất lúa phụ thuộc chủ yếu vào lượng chất khô tích lũy ở giai đoạn trước trổ, tuy nhiên Wang (1986) lại cho rằng sự đóng góp của các hợp chất hữu cơ dự trữ trong thân lá đối với năng suất lúa rất khác nhau giữa các giống, dao động từ 0-90%. Các giống lúa thuần cải tiến và lúa lai ngắn ngày có thời gian sinh trưởng dinh dưỡng bị rút ngắn nhưng lại có số hạt trên bông nhiều, vì vậy năng suất hạt phần lớn được đóng góp bởi lượng sản phẩm quang hợp trực tiếp ở giai đoạn sau trổ (Takai et al., 2006; Tăng Thị Hạnh và cs., 2008 và 2013). Do thời gian sinh trưởng ngắn hơn nên năng suất tích lũy (kg thóc/ha/ngày) của các giống lúa ngắn ngày thường cao hơn rất nhiều so với các giống có thời gian sinh trưởng trung bình (Khush, 2010).

Đạm là một trong các yếu tố dinh dưỡng thiết yếu nhất và ảnh hưởng lớn nhất đến sinh trưởng và năng suất cây trồng (Evans and Terashima, 1987). Cường độ quang hợp có tương quan thuận và chặt chẽ với hàm lượng đạm trong lá (Tagawa et al., 2000). Các giống lúa lai có hiệu suất sử dụng đạm đối với quang hợp, chất khô tích lũy và năng suất hạt cao hơn của các giống lúa thuần cải tiến và các giống lúa địa phương (Phạm Văn Cường và cs., 2010). Vì vậy, việc xác định lượng phân đạm bón phù hợp cho mỗi giống lúa và cho mỗi vùng sản xuất là cần thiết nhằm tăng hiệu suất sử dụng đạm và góp phần giảm ô nhiễm môi trường. Bên cạnh đó, việc xác

định mật độ cấy hợp lý cũng là một biện pháp kỹ thuật rất quan trọng đối với mỗi giống lúa mới. Mật độ cấy hợp lý sẽ tạo nên cấu trúc quần thể tốt nhất, góp phần nâng cao hiệu suất quang hợp, khai thác tối ưu lượng bức xạ mặt trời và dinh dưỡng trong đất.

Mục đích của nghiên cứu này là (i) đánh giá đặc tính quang hợp của dòng lúa ngắn ngày mới chọn tạo (DCG66) với các mức đạm bón khác nhau trong điều kiện nhà lưới và (ii) đánh giá năng suất của dòng lúa này trên các mức đạm và mật độ cấy khác nhau trong điều kiện vụ xuân và vụ mùa tại Thái Nguyên và Lào Cai, từ đó làm cơ sở cho việc xây dựng quy trình kỹ thuật canh tác.

2. ĐỐI TƯỢNG, VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Đối tượng và vật liệu thí nghiệm

Đối tượng thí nghiệm là dòng lúa ngắn ngày triển vọng DCG66 do dự án JICA-HUA mới chọn tạo. Đây là dòng lúa có nền di truyền từ giống lúa Indica IR24 nhưng mang một đoạn nhiễm sắc thể của lúa Japonica Asominori. Dòng DCG66 có 13 lá trên thân chính, thời gian sinh trưởng trong vụ xuân khoảng 115 ngày, vụ mùa khoảng 100 ngày tại vùng Đồng bằng Bắc bộ. Giống lúa Khang dân 18 (KD18) được sử dụng làm đối chứng, đây là giống lúa ngắn ngày, gieo trồng phổ biến tại vùng Đồng bằng Bắc bộ.

Vật liệu thí nghiệm: chậu nhựa 5 lít có đường kính 25cm, phân đạm urea (46% N), lân Lâm Thao (16% P₂O₅) và Kali clorua (60% K₂O).

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 cấy khác nhau

2.2. Phương pháp bố trí thí nghiệm và các chỉ tiêu theo dõi

2.2.1. Thí nghiệm 1: Đánh giá đặc tính quang hợp của DCG66 trên các mức đạm bón khác nhau

Thí nghiệm được tiến hành trong vụ xuân 2013 tại nhà lưới của khoa Nông học, trường đại học Nông nghiệp Hà Nội. Hạt giống của DCG66 và KD18 (giống đối chứng) được ngâm ủ cho nảy mầm và gieo vào từng khay riêng biệt. Khi cây mạ được 3 lá, tiến hành cấy 1 dảnh/chậu. Mỗi chậu thí nghiệm chứa 5kg đất phù sa đã được làm sạch, phơi khô, sàng qua lưới có kích thước 1cm x 1cm. Thí nghiệm gồm hai mức đạm khác nhau: mức thấp 0,5 g N/chậu (N1) và mức cao 1,0 g N/chậu (N2). Tất cả các chậu được bón chung nền 0,5g P_2O_5 + 0,5g K_2O /chậu. Thí nghiệm bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, 10 lần nhắc lại, mỗi chậu được coi là một lần nhắc lại, tổng số có 100 chậu, trong đó 20 chậu dùng để theo dõi số nhánh đẻ, 60 chậu dùng để đo quang hợp và lấy mẫu chất khô, 20 chậu dùng để xác định các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất cá thể.

Sau khi cấy, tiến hành theo dõi động thái đẻ nhánh để xác định số nhánh tối đa trên khóm. Tại các giai đoạn đẻ nhánh tối đa, trổ và chín sấp (sau trổ 14 ngày), tiến hành theo dõi các chỉ tiêu: cường độ quang hợp (CDQH), độ dẫn khí khổng (ĐDKK) và cường độ thoát hơi nước (CĐTHN). Các chỉ tiêu này được đo bằng máy đo quang hợp cầm tay (photosynthesis portable system) (Licor-6400, Hoa Kỳ) trong khoảng thời gian từ 9 giờ sáng tới 15 giờ chiều với điều kiện cường độ ánh sáng 1500 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$, nhiệt độ 30°C và độ ẩm tương đối 60-70%. Mỗi cây đo trên 2 lá trên cùng đã mở hoàn toàn. Tại vị trí đo quang hợp tiến hành đo giá trị SPAD bằng máy SPAD Konica-Minolta 502, Nhật Bản. Các cây sau khi đo quang hợp được lấy mẫu, tách riêng các bộ phận: rễ, thân, lá xanh, bông (nếu có). Phần phiến lá xanh tiến hành đo diện tích lá bằng máy Li-3100c, Hoa Kỳ. Sau đó, toàn bộ các bộ phận trên cây được đem sấy khô ở 80°C

cho tới khối lượng không đổi để xác định khối lượng chất khô. Mẫu lá khô được giữ lại để xác định hàm lượng đạm trong lá bằng phương pháp phân tích Keijldalh. Thời kỳ chín, lấy mẫu để 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.

2.2.2. Thí nghiệm 2: Đánh giá năng suất của DCG66 trên các mức đạm bón và mật độ cấy khác nhau

Thí nghiệm được tiến hành trong vụ xuân 2013 và vụ mùa 2013 tại 2 vùng sinh thái khác nhau là xã An Khánh – Đại Từ - Thái Nguyên (vùng trung du phía Bắc) và xã Bản Qua - Bát Xát – Lào Cai (vùng núi phía Bắc). Thí nghiệm được tiến hành với 4 công thức phân đạm khác nhau: P1 (80 kg N/ha), P2 (100 kg N/ha), P3 (120 kg N/ha) và P4 (140 kg N/ha) và 3 công thức mật độ cấy khác nhau: M1 (25 khóm/ m^2), M2 (35 khóm/ m^2) và M3 (45 khóm/ m^2). Thí nghiệm 2 yếu tố được bố trí theo kiểu ô lớn-ô nhỏ (split-plot), 3 lần nhắc lại, diện tích ô nhỏ là 15 m^2 (3m x 5m). Ô thí nghiệm được đắp bờ ngăn cách, bờ được che phủ bằng nilon và chìm sâu 10cm dưới mặt đất. Mạ của dòng DCG66 được gieo bằng phương pháp mạ được, khi được 4,5 lá thì đem cấy, cấy 2 dảnh một khóm. Các công thức bón với nền phân lân và kali là 60kg P_2O_5 + 90kg K_2O /ha. Bón lót với lượng 100% lân + 20% đạm + 20% kali. Bón thúc lần 1 (thúc đẻ nhánh) với 50% đạm + 50% kali và bón thúc lần 2 (thúc nuôi đòng) với 30% đạm + 30% kali.

Khi lúa chín, tiến hành lấy mẫu 10 khóm/ô để xác định các yếu tố cấu thành năng suất: số bông/ m^2 , số hạt/bông, tỷ lệ hạt chắc và khối lượng 1.000 hạt. Năng suất thực thu của mỗi ô được xác định sau khi gặt, tuốt, sàng, sảy và phơi khô đến độ ẩm 13% lượng thóc của 5 m^2 không bao gồm các hàng lúa gần bờ.

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được xử lý thống kê theo phương pháp phân tích phương sai bằng phần mềm Cropstart 7.2.3.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của mức đạm bón đến đặc tính quang hợp và tích lũy chất khô của DCG66

Kết quả bảng 1 cho thấy số nhánh tối đa của dòng DCG66 và KD18 tương đương nhau ở cả 2 mức đạm N1 và N2. Tuy nhiên, tăng lượng đạm bón từ N1 lên N2 đã làm tăng số nhánh của cả 2 dòng/giống. Cụ thể, số nhánh tối đa của DCG66 ở công thức N1 là 10,3 nhánh/khóm trong khi ở công thức N2 là 12,5 nhánh/khóm. Bón tăng lượng đạm cũng làm tăng diện tích lá của cả 2 dòng/giống tại cả 2 thời kỳ trước và sau trổ. Ví dụ, diện tích lá của dòng DCG66 ở thời điểm đẻ nhánh ở công thức N1 là 1202,2 cm²/khóm trong khi ở công thức N2 là 1697,2 cm²/khóm. Tại giai đoạn chín sấp, diện tích lá của DCG66 tương đương với giống đối chứng KD18 ở mức đạm thấp N1, nhưng lại cao hơn so với KD18 ở mức đạm cao N2. Cụ thể, diện tích lá của DCG66 ở công thức N1 và N2 lần lượt là 860,2 và 1444,1 cm²/khóm trong khi ở KD18 lần lượt là 650,8 và 1259,1 cm²/khóm. Như vậy, DCG66 có mức độ nhánh đẻ trung bình và có diện tích lá xanh lớn trong giai đoạn sau trổ, chứng tỏ dòng lúa mới có tiềm năng quang hợp sau trổ mạnh. Đặc điểm này đã được phát hiện ở các giống lúa ngắn ngày và lúa lai (Khush, 2010; Tăng Thị Hạnh và cs., 2013).

Cường độ quang hợp (CĐQH) của DCG66 tương đương với KD18 ở giai đoạn đẻ nhánh nhưng cao hơn KD18 ở giai đoạn chín sấp trên cả hai mức đạm bón (Bảng 2). Tại giai đoạn đẻ nhánh, mức đạm bón không ảnh hưởng đến

CĐQH của cả hai dòng/giống. Tuy nhiên, tại giai đoạn chín sấp, CĐQH tăng khi tăng lượng đạm bón từ N1 lên N2. Cụ thể, CĐQH của DCG66 ở công thức N1 là 12,0 $\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2/\text{s}$, trong khi ở công thức N2 là 13,9 $\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2/\text{s}$. CĐQH của giống đối chứng ở công thức đạm N1 và N2 lần lượt là 9,7 $\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2/\text{s}$ và 10,8 $\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2/\text{s}$. Ở giai đoạn đẻ nhánh, giá trị SPAD tăng lên khi tăng mức bón đạm từ N1 lên N2 ở cả hai dòng/giống lúa (Bảng 2). Cụ thể, giá trị SPAD ở công thức N1 và N2 của DCG66 lần lượt là 43,8 và 46,1, của KD18 lần lượt là 44,6 và 47,5. Tuy nhiên, giá trị SPAD tương đương giữa DCG66 và KD18 ở mỗi công thức bón đạm. Tại giai đoạn chín sấp, giá trị SPAD không sai khác mang ý nghĩa thống kê giữa hai dòng/giống và giữa hai mức đạm bón. Như vậy, mức đạm bón tăng đã làm tăng hàm lượng diệp lục trong lá, góp phần thúc đẩy quang hợp ở cả hai dòng/giống (Evans and Terashima, 1987). Khả năng duy trì cường độ quang hợp cao trong giai đoạn chín là đặc điểm khác biệt giữa các giống lúa mới và các giống lúa cải tiến trước đây (Tang Thi Hanh et al., 2008), Đỗ Thị Hường và cs., 2013).

CĐQH của hai dòng/giống trên cả hai mức đạm bón có tương quan thuận và chặt với độ dẫn khí khổng (Đồ thị 1). Hệ số tương quan chung đối với cả hai dòng/giống và cả hai mức đạm bón là $r = 0,80$ ở giai đoạn đẻ nhánh và $r = 0,78$ ở giai đoạn chín sấp. Ở giai đoạn đẻ nhánh, dòng DCG66 thể hiện sự tương quan này chặt hơn ($r = 0,73$) so với giống đối chứng KD18 ($r = 0,57$). Ở giai đoạn chín sấp, hệ số tương quan của DCG66 ($r = 0,44$), tương đương với KD18

Bảng 1. Ảnh hưởng của mức đạm bón đến số nhánh tối đa và diện tích lá của dòng DCG66 ở giai đoạn đẻ nhánh và chín sấp

Công thức	Dòng/giống	Số nhánh tối đa (nhánh/khóm)	Diện tích lá (cm ² /khóm)	
			Đẻ nhánh	Chín sấp
N ₁	DCG66	10,3 ^b	1202,2 ^c	860,2 ^c
	KD18	11,0 ^b	1160,7 ^c	650,8 ^d
N ₂	DCG66	12,2 ^a	1697,2 ^a	1444,1 ^a
	KD18	12,5 ^a	1442,4 ^b	1259,1 ^b

Ghi chú: Các chữ khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức xác suất 95%, các chữ giống nhau trong cùng một cột biểu thị sự sai khác không có ý nghĩa.

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 cấy khác nhau

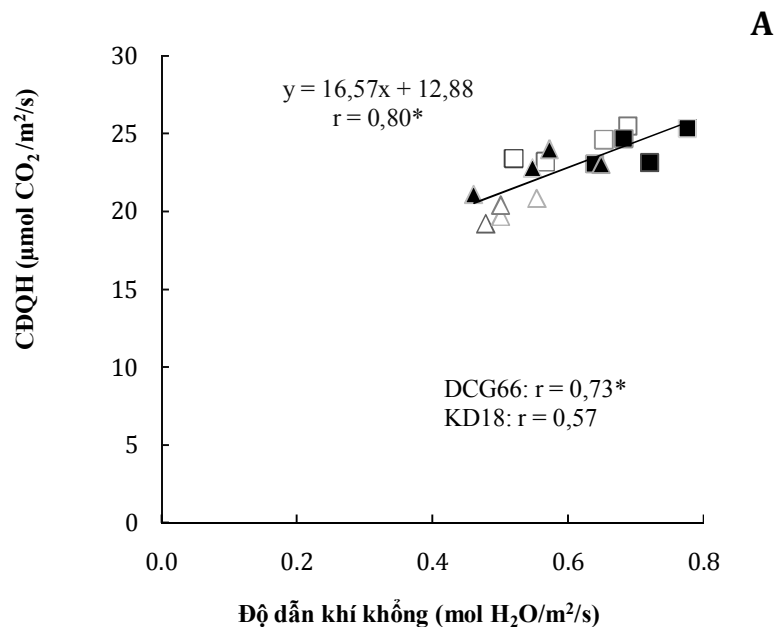
Bảng 2. Ảnh hưởng của mức đạm bón đến cường độ quang hợp (CĐQH) và giá trị SPAD của dòng DCG66 ở giai đoạn đẻ nhánh và chín sấp

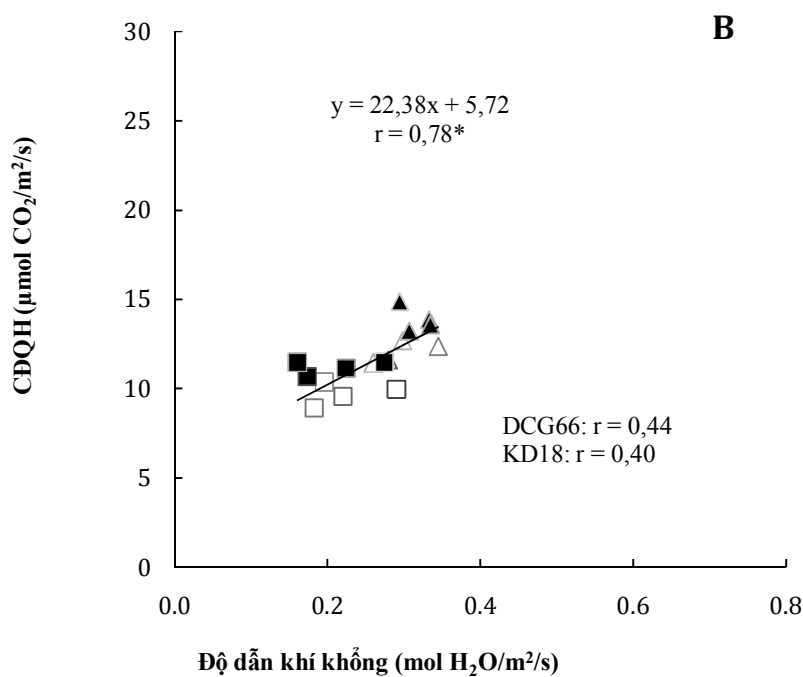
Công thức	Dòng/giống	CĐQH ($\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2/\text{s}$)		Giá trị SPAD	
		Đẻ nhánh	Chín sấp	Đẻ nhánh	Chín sấp
N ₁	DCG66	22,7 ^a	12,0 ^b	43,8 ^c	42,2 ^{ab}
	KD18	23,2 ^a	9,7 ^d	44,6 ^{bc}	40,8 ^b
N ₂	DCG66	24,2 ^a	13,9 ^a	46,1 ^{ab}	43,9 ^a
	KD18	24,0 ^a	10,8 ^c	47,5 ^a	42,6 ^{ab}

Ghi chú: Các chữ khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức xác suất 95%, các chữ giống nhau trong cùng một cột biểu thị sự sai khác không có ý nghĩa.

($r = 0,40$). Đồ thị 2 cũng cho thấy CĐQH có tương quan thuận và chặt với cường độ thoát hơi nước (CĐTHN) với hệ số tương quan chung của cả hai dòng/giống ở giai đoạn đẻ nhánh và chín sấp lần lượt là 0,78 và 0,84. Tuy nhiên, hệ số tương quan giữa CĐQH và CĐTHN của riêng dòng DCG66 trên cả hai công thức bón đạm ở giai đoạn đẻ nhánh là 0,44 và ở giai đoạn chín sấp là 0,53, các giá trị này tương đương với giống đối chứng KD18 và đều chưa đủ độ tin cậy. CĐQH cũng tương quan thuận và chặt với hàm lượng đạm trong lá (Đồ thị 3). Hệ số tương quan chung đối với cả hai dòng/giống và cả hai mức đạm bón là $r = 0,71$ ở

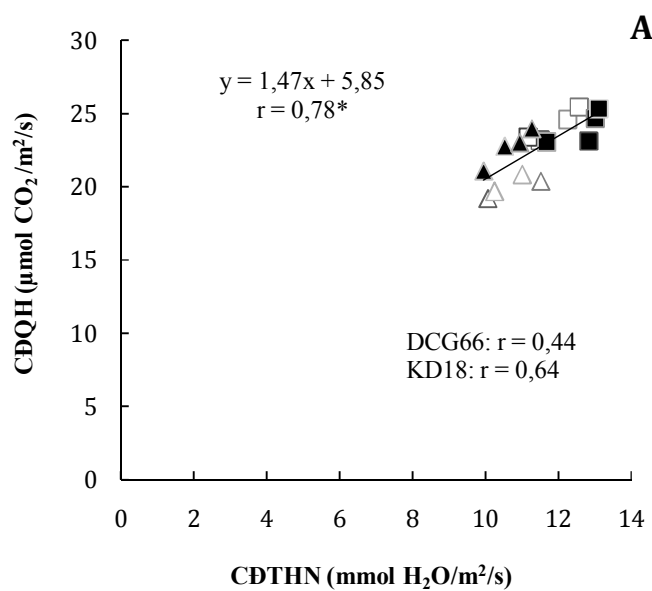
giai đoạn đẻ nhánh và $r = 0,75$ ở giai đoạn chín sấp. Ở giai đoạn đẻ nhánh, hệ số tương quan của DCG66 ($r = 0,62$) tương đương với KD18 ($r = 0,69$) nhưng ở giai đoạn chín sấp, dòng DCG66 thể hiện sự tương quan này chặt hơn ($r = 0,82$) so với đối chứng KD18 ($r = 0,61$). Như vậy, CĐQH không chỉ phụ thuộc vào CĐTHN mà còn phụ thuộc vào độ dẫn của tế bào thịt lá, khả năng hoạt động của enzyme cố định CO_2 (Rubisco). Ở giai đoạn sau trổ, hàm lượng đạm trong lá cao có thể tương quan thuận với hàm lượng Rubisco trong lá, thúc đẩy cường độ quang hợp (Tagawa et al., 2000).



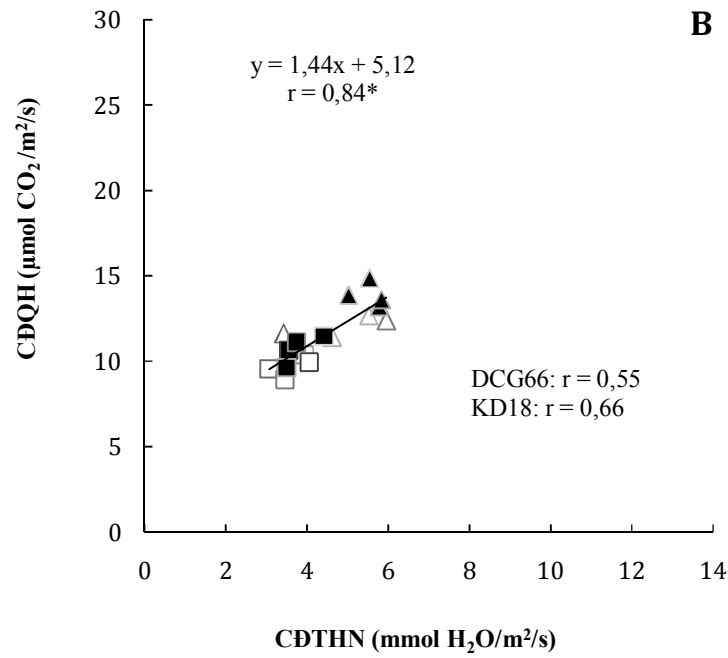


Đồ thị 1. Tương quan giữa cường độ quang hợp (CDQH) với độ dẫn khí khổng của dòng DCG66 (tam giác) và KD18 (vuông) ở mức đạm N1 (trắng) và N2 (đen) tại giai đoạn đẻ nhánh (A) và chín sấp (B)

Ghi chú: *: Độ tin cậy ở mức xác suất 95%

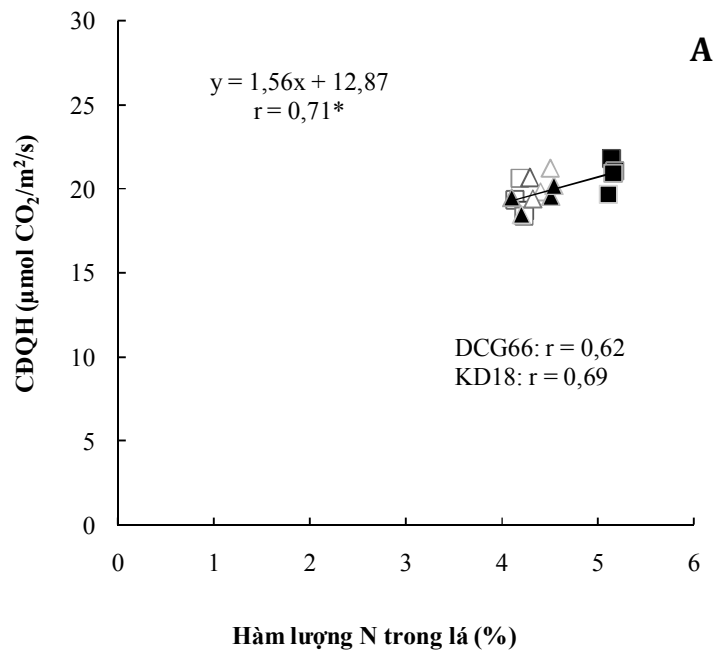


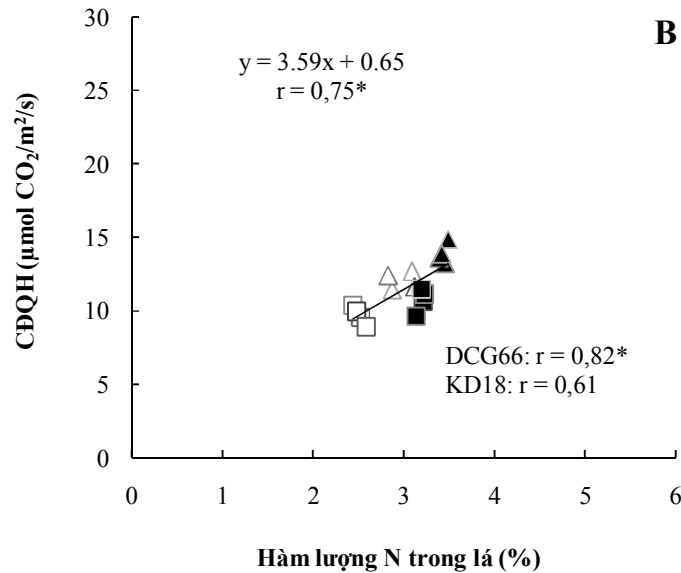
Đặc tính quang hợp, chất khô tích lũy và năng suất hạt của dòng lúa ngắn ngày DCG66 trên các mức đạm bón và mật độ cấy khác nhau



Đồ thị 2. Tương quan giữa cường độ quang hợp (CĐQH) với cường độ thoát hơi nước (CĐTHN) của DCG66 (tam giác) và KD18 ở mức đạm N1 (trắng) và N2 (đen) tại giai đoạn đẻ nhánh (A) và chín sấp (B)

Ghi chú: *: Độ tin cậy ở mức xác suất 95%





Đồ thị 3. Tương quan giữa cường độ quang hợp (CDQH) với hàm lượng đạm trong lá của dòng DCG66 (tam giác) và KD18 (vuông) ở mức đạm N1 (trắng) và N2 (đen) tại giai đoạn đẻ nhánh (A) và chín sấp (B)

Ghi chú: *: Độ tin cậy ở mức xác suất 95%

Kết quả đồ thị 4A cho thấy tại giai đoạn đẻ nhánh, khối lượng chất khô (KLCK) toàn cây của DCG66 cao hơn so với KD18 trên cả hai công thức đạm bón. Cụ thể, KLCK của DCG66 trên công thức N1 và N2 lần lượt là 18,2 và 27,3 g/khóm, trong khi KLCK của KD18 lần lượt là 16,1 và 20,7 g/khóm. KLCK của các bộ phận trên cây như rễ, thân và lá của DCG66 đều cao hơn so với KD18. Ví dụ, KLCK thân của DCG66 là 6,1 g/khóm ở công thức N1 và 13,4 g/khóm ở công thức N2, trong khi KLCK thân của KD18 là 7,7 g/khóm, ở công thức N1 và 9,3 g/khóm ở công thức N2. Tại giai đoạn chín sấp, tuy KLCK toàn cây của DCG66 tương đương với KD18 trên cả hai công thức bón đạm nhưng khối lượng lá và bông của DCG66 lại cao hơn so với KD18 (đồ thị 4B). Cụ thể, KLCK lá của DCG66 là 6,7 g/khóm ở công thức N1 và 10,6 g/khóm ở công thức N2 trong khi giá trị này tương ứng ở KD18 là 5,9 g/khóm và 9,3 g/khóm. KLCK bông của DCG66 trên công thức N1 và N2 lần lượt là 18,7 và 20,8 g/khóm trong khi KLCK bông của KD18 lần lượt là 17,0 và 19,1 g/khóm. Như vậy, DCG66 có tốc độ sinh trưởng

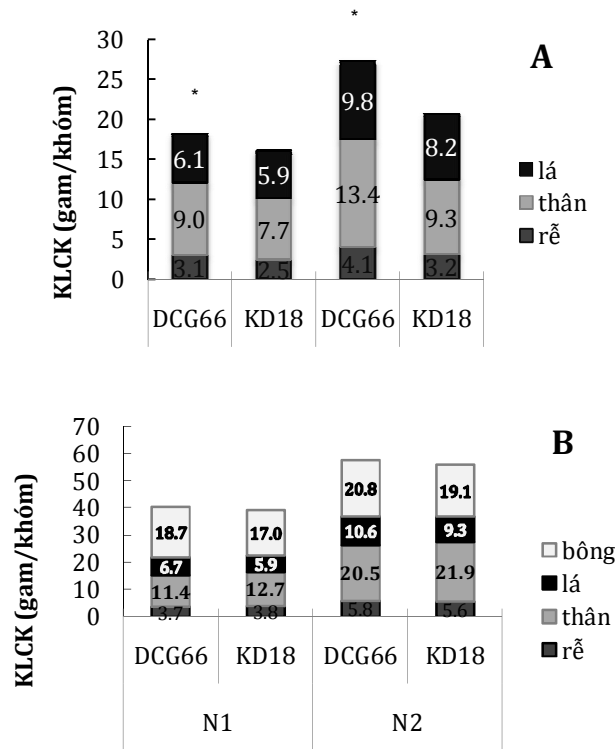
nhẹ trong thời gian đầu của thời kỳ sinh trưởng dinh dưỡng và có tốc độ tích lũy chất khô về bông rất mạnh trong thời kỳ chín so với KD18, kết quả này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Takai et al. (2006) và Tăng Thị Hạnh và cs. (2013).

Tăng mức bón đạm từ N1 lên N2 làm tăng số bông/khóm của cả hai dòng/giống (bảng 3). Cùng một công thức bón đạm, số bông/khóm của DCG66 và KD18 chênh lệch nhau không đáng kể, cụ thể, số bông/khóm của DCG66 trên các công thức N1 và N2 lần lượt là 9,0 và 11,5, ở KD18 lần lượt là 9,3 và 12,0. Kết quả bảng 3 cũng cho thấy mức đạm bón không ảnh hưởng đến số hạt/bông của mỗi dòng/giống. Ở công thức N1, số hạt/bông giữa hai dòng/giống không có sự sai khác mang ý nghĩa thống kê nhưng ở công thức N2, DCG66 có số hạt/bông (214,9) cao hơn so với KD18 (189,1). Mức đạm bón cũng không ảnh hưởng đến tỷ lệ hạt chắc và khối lượng 1.000 hạt của mỗi dòng/giống. Ở mỗi mức bón đạm, tỷ lệ hạt chắc và khối lượng 1.000 hạt cũng không có sự khác nhau đáng kể giữa DCG66 và KD18. Tăng mức bón đạm từ N1 lên N2 làm tăng năng

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 cấy khác nhau

suất cá thể của cả hai dòng/giống. Ở công thức N1, năng suất của DCG66 và KD18 tương đương nhau, nhưng ở công thức N2, năng suất của DCG66 (34,4 g/khóm) cao hơn so với năng suất của KD18 (31,6 g/khóm). Như vậy, tăng mức bón đạm đã làm tăng số bông của DCG66 do tăng số nhánh/khóm (Bảng 1) và tỷ lệ nhánh

hữu hiệu. Ở mức bón đạm cao N2, năng suất cá thể của DCG66 cao hơn so với giống đối chứng KD18 là do tăng số hạt/bông. Các giống lúa Japonica thường có số hạt/bông nhiều hơn so với các giống lúa Indica, có thể đoạn nhiễm sắc thể của lúa Japonica Asominori đã làm tăng số hạt/bông của DCG66 (Mai Van Tan et al., 2013).



Đồ thị 4. Ảnh hưởng của mức đạm bón đến khối lượng chất khô tích lũy ở các bộ phận trong cây của DCG66 và KD18 tại giai đoạn đẻ nhánh (A) và chín sấp (B)

Ghi chú: *: Sự sai khác có ý nghĩa so với đối chứng ở mức xác suất 95%

Bảng 3. Ảnh hưởng của mức đạm bón đến yếu tố cấu thành năng suất và năng suất cá thể của dòng DCG66 và KD18

Công thức	Dòng/giống	Số bông/khóm	Số hạt/bông	Tỷ lệ hạt chắc (%)	Khối lượng 1000 hạt (g)	Năng suất cá thể (g)
N ₁	DCG66	9,0 ^b	206,5 ^{ab}	87,2	19,5 ^{ab}	23,8 ^c
	KD18	9,3 ^b	186,3 ^b	86,1	18,7 ^b	23,6 ^c
N ₂	DCG66	11,5 ^a	214,9 ^a	87,4	19,7 ^a	34,4 ^a
	KD18	12,0 ^a	189,1 ^b	89,0	18,9 ^{ab}	31,6 ^b

Ghi chú: Các chữ khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức xác suất 95% và ngược lại.

3.2. Năng suất của DCG66 trên các mức đạm bón và mật độ cấy khác nhau tại Thái Nguyên và Lào Cai

Kết quả bảng 4 cho thấy: Tại Thái Nguyên số bông/m² của DCG66 ở vụ mùa cao hơn so với vụ xuân. Tăng mức đạm bón từ P1 đến P4 có xu hướng làm tăng số bông nhưng không đáng kể ở cả hai vụ. Tăng mật độ cấy từ M1 đến M3 cũng có xu hướng làm tăng số bông tuy nhiên trong cùng một mức đạm bón thì mức tăng về số bông này cũng không có ý nghĩa thống kê. Tương tự, số hạt/bông của DCG66 ở vụ mùa cũng cao hơn so với vụ xuân. Các mức đạm bón không ảnh hưởng rõ rệt đến số hạt/bông ở cả hai vụ. Trong cùng một mức đạm, mật độ cấy tăng từ M1 đến M3 cũng không ảnh hưởng rõ rệt đến số hạt/bông ở vụ xuân nhưng có xu hướng làm giảm số hạt/bông ở vụ mùa. Sự sụt giảm này có ý nghĩa thống kê giữa mật độ M1 và M3 trên cùng một mức đạm bón P1. Cụ thể,

số hạt/bông của DCG66 ở công thức P1M1 và P1M3 lần lượt là 203,8 và 184,9 hạt/bông. Đạm và mật độ cấy khác nhau không ảnh hưởng đáng kể đến tỷ lệ hạt chắc, khối lượng 1.000 hạt ở cả hai vụ, tuy nhiên tỷ lệ hạt chắc ở vụ xuân có xu hướng cao hơn so với vụ mùa và ngược lại, khối lượng 1.000 hạt ở vụ mùa lại có xu hướng cao hơn so với vụ xuân. Năng suất thực thu của DCG66 ở vụ xuân (từ 57,3 đến 63,7 tạ/ha) thấp hơn ở vụ mùa (từ 61,2 đến 70,3 tạ/ha). Như vậy, năng suất hạt ở vụ mùa cao hơn vụ xuân là do có số bông/m² và số hạt/bông cao hơn. Điều này có thể do lượng mưa, cường độ ánh sáng và nhiệt độ trong vụ mùa thuận lợi hơn so với vụ xuân. Năng suất trung bình đạt cao nhất ở mức bón đạm P3 (62,7 tạ/ha trong vụ xuân và 68,8 tạ/ha trong vụ mùa). Năng suất cao nhất đối với cả hai vụ tại Thái Nguyên là công thức P3M2 (63,3 tạ/ha trong vụ xuân và 70,3 tạ/ha trong vụ mùa).

Bảng 4. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của dòng DCG66 trên các mức đạm bón và mật độ cấy khác nhau tại Thái Nguyên

Phân đạm (P)	Mật độ (M)	Số bông /m ²		Số hạt/ bông		Tỷ lệ hạt chắc (%)		P 1.000 (g)		Năng suất (tạ/ha)	
		Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa
P1	M1	181,0	188,7	179,1	203,8	92,7	90,5	19,4	19,7	57,5	61,2
	M2	190,7	203,0	182,3	194,1	91,1	88,6	19,5	19,4	58,3	62,3
	M3	187,5	200,5	180,3	184,9	92,4	87,1	19,4	19,5	57,3	64,0
	TB	186,4	197,4	180,6	194,3	92,1	88,7	19,4	19,5	57,7	62,5
P2	M1	186,7	205,8	183,9	193,6	94,2	91,2	19,7	20,2	57,3	64,5
	M2	183,5	202,5	193,4	191,8	93,4	87,6	19,6	20,1	59,7	66,0
	M3	191,5	210,5	188,7	183,1	92,7	86,7	19,4	20,1	60,3	66,3
	TB	187,2	206,3	188,7	189,5	93,4	88,5	19,6	20,1	59,1	65,6
P3	M1	185,8	203,3	185,3	207,5	94,2	89,3	20,2	20,0	61,3	67,5
	M2	183,8	210,0	196,8	203,8	93,8	92,5	19,8	20,0	63,3	70,3
	M3	197,3	208,5	186,7	191,7	91,7	88,4	19,6	20,2	63,5	68,5
	TB	189,0	207,3	189,6	201,0	93,2	90,1	19,9	20,1	62,7	68,8
P4	M1	186,7	200,0	189,5	207,2	90,2	91,8	19,5	19,6	62,1	67,7
	M2	194,5	213,5	183,6	204,3	93,0	88,1	19,2	19,7	63,7	68,3
	M3	195,7	212,5	178,2	205,3	89,8	87,8	19,8	19,6	62,0	64,0
	TB	192,3	208,6	183,7	205,6	91,0	89,2	19,5	19,6	62,6	66,7
LSD _{0.05} (P)		15,1	18,9	16,4	16,8			0,6	0,7	3,2	3,4
LSD _{0.05} (P*M)		16,3	20,1	18,9	19,6			0,8	0,8	3,5	4,0

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 cấy khác nhau

Bảng 5. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của dòng DCG66 trên các mức đạm bón và mật độ cấy khác nhau tại Lào Cai

Phân đạm (P)	Mật độ (M)	Số bông /m ²		Số hạt/ bông		Tỷ lệ hạt chắc (%)		P 1.000 (g)		Năng suất (tạ/ha)	
		Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa
P1	M1	170,8	180,0	191,0	192,6	92,8	92,3	19,8	19,7	55,1	56,6
	M2	179,3	191,8	195,7	196,5	91,1	87,3	19,6	19,5	57,6	57,7
	M3	186,5	203,5	194,5	184,0	90,4	85,6	19,8	19,7	58,3	58,9
	TB	178,9	191,8	193,7	191,0	91,4	88,4	19,7	19,6	57,0	57,7
P2	M1	180,8	183,8	195,6	198,3	92,2	91,7	19,6	19,8	57,6	58,2
	M2	187,5	193,2	197,5	207,8	92,4	86,5	19,4	20,2	58,7	61,8
	M3	189,0	203,5	211,0	205,8	90,6	86,4	19,4	20,1	62,4	64,9
	TB	185,8	193,5	201,4	204,0	91,7	88,2	19,5	20,0	59,6	61,6
P3	M1	191,7	191,7	205,5	210,3	90,4	88,3	19,8	20,1	62,7	62,2
	M2	189,5	190,2	193,8	210,0	93,2	89,2	19,8	20,1	59,3	64,4
	M3	188,0	194,5	196,3	206,0	91,7	88,1	19,5	19,8	60,6	62,9
	TB	189,7	192,1	198,5	208,8	91,8	88,5	19,7	20,0	60,9	63,2
P4	M1	190,8	192,5	190,2	202,7	94,5	89,2	19,6	20,2	60,5	61,9
	M2	191,3	198,5	185,8	192,2	93,4	88,4	19,3	20,1	58,1	59,7
	M3	194,5	203,0	180,4	188,0	92,3	87,8	19,5	19,7	56,6	59,1
	TB	192,2	198,0	185,5	194,3	93,4	88,5	19,5	20,0	58,4	60,2
LSD _{0.05} (P)		16,7	17,9	14,6	16,8			0,5	0,4	3,6	3,5
LSD _{0.05} (P*M)		18,2	19,5	16,5	18,7			0,6	0,6	4,1	3,8

Tại Lào Cai, số bông/m² của DCG66 ở vụ mùa cũng cao hơn so với vụ xuân (Bảng 5). Tương tự như ở Thái Nguyên, tăng mức đạm bón từ P1 đến P4 có xu hướng làm tăng số bông nhưng không đáng kể ở cả hai vụ. Trong cùng một mức đạm, khi tăng mật độ cấy từ M1 đến M3 cũng có xu hướng làm tăng số bông, tuy nhiên mức độ tăng về số bông chỉ có ý nghĩa thống kê giữa công thức M1 và M3 trên nền phân bón P1 và P2 trong điều kiện vụ mùa. Cụ thể, số bông ở công thức P1M1 và P1M3 trong vụ mùa lần lượt là 180,0 và 203,5 bông/m², ở công thức P2M1 và P2M3 lần lượt là 183,8 và 203,5 bông/m². Tương tự vậy, số hạt/bông của DCG66 ở vụ mùa cũng có xu hướng cao hơn so với vụ xuân. Các mức đạm bón không ảnh hưởng rõ rệt đến số hạt/bông ở cả hai vụ, tuy nhiên số hạt/bông có xu hướng giảm đi nếu tăng mức đạm bón từ mức P3 đến P4. Trong cùng một mức đạm, mật độ cấy tăng từ M1 đến M3 cũng không ảnh hưởng rõ rệt đến số hạt/bông và

có xu hướng giảm đi ở mức bón đạm cao (P4) ở cả hai vụ. Đạm và mật độ cấy khác nhau không ảnh hưởng đáng kể đến tỷ lệ hạt chắc, khối lượng 1.000 hạt ở cả hai vụ, tuy nhiên tỷ lệ hạt chắc ở vụ xuân có xu hướng cao hơn so với vụ mùa và ngược lại, khối lượng 1.000 hạt ở vụ mùa lại có xu hướng cao hơn so với vụ xuân. Năng suất thực thu của DCG66 ở vụ xuân (từ 55,1 đến 62,7 tạ/ha) thấp hơn ở vụ mùa (từ 56,6 đến 64,9 tạ/ha). Công thức có năng suất cao nhất đối với cả hai vụ tại Lào Cai là P2M3 (62,4 tạ/ha trong vụ xuân và 64,9 tạ/ha trong vụ mùa). Tại Lào Cai, năng suất trung bình ở mức P3 tương đương với mức P2 ở cả hai vụ. Khi tăng lượng đạm bón từ 100 kgN/ha lên 120kgN/ha, năng suất hạt của dòng lúa thí nghiệm tăng ở mức ý nghĩa tại Thái Nguyên nhưng không tăng tại Lào Cai. Điều này có thể do tầng đất canh tác tại Lào Cai kém hơn nên khả năng giữ đạm kém, hoặc có thể do mất cân bằng với dinh dưỡng kali (Phạm Văn Cường và

cs., 2008). Ngoài ra, cường độ ánh sáng và các yếu tố thời tiết tại Thái Nguyên thích hợp với cây lúa hơn so với Lào Cai nên khả năng sinh trưởng và tạo năng suất của cây lúa tốt hơn (Đỗ Thị Hương và cs., 2013) đồng thời hiệu suất sử dụng N của cây lúa cũng cao hơn (Tang Thị Hạnh et al., 2008). Cùng mức phân 100 kgN/ha, khi tăng mật độ cấy từ 25 đến 45 khóm/m², năng suất hạt của dòng lúa thí nghiệm tăng ở mức ý nghĩa tại Lào Cai, nhưng không tăng tại Thái Nguyên, điều này có thể do dinh dưỡng đất và điều kiện thời tiết thuận lợi hơn tại Thái Nguyên nên cây lúa có khả năng đẻ nhánh sớm và tốt hơn (Phạm Văn Cường và Lusi Yologialong, 2008).

4. KẾT LUẬN

4.1. Thí nghiệm trong chậu

Số nhánh để tối đa của dòng DCG66 tương đương với giống đối chứng KD18 nhưng diện tích lá của dòng DCG66 cao hơn so với KD18 trên cả hai mức đạm bón.

Cường độ quang hợp của dòng DCG66 tương đương với KD18 ở giai đoạn đẻ nhánh nhưng cao hơn KD18 ở giai đoạn chín sấp ở cả 2 công thức bón đạm do có hàm lượng đạm trong lá cao.

Ở cả hai mức đạm bón, dòng DCG66 có tổng khối lượng chất khô cao hơn KD18 ở giai đoạn đẻ nhánh và có khối lượng chất khô lá và bông cao hơn ở giai đoạn chín sấp.

Năng suất cá thể của DCG66 tương đương với KD18 ở công thức bón đạm thấp (0,5 gN/chậu) nhưng cao hơn KD18 ở công thức bón đạm cao (1,0 gN/chậu) do có số hạt trên bông cao hơn.

4.2. Thí nghiệm đồng ruộng

Năng suất của DCG66 đạt cao nhất tại Thái Nguyên khi cấy với mật độ 35 khóm/m² trên nền phân bón 120kg N + 60 kg P₂O₅ + 90 kg K₂O/ha trong vụ xuân (63,3 tạ/ha) và trong vụ mùa (70,3 tạ/ha) và tại Lào Cai khi cấy với mật độ 45 khóm/m² trên nền phân bón 100kg N + 60kg P₂O₅ + 90kg K₂O/ha trong vụ xuân (62,4 tạ/ha) và trong vụ mùa (64,9 tạ/ha).

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi dự án JICA-HUA, Trường Đại học Nông Nghiệp Hà Nội.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- 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, Nguyễn Thanh Tùng, Mai Văn Tân, Tăng Thị Hạnh, Nguyễn Văn Hoan, Phạm Văn Cường (2014). Phản ứng với môi trường của một số dòng lúa ngắn ngày mới chọn tạo tại Hà Nội và Thái Nguyên. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, (1): 17-25
- Evans, J. R. and Terashima I. (1987). Effects of nitrogen nutrition on electron transport components and photosynthesis in spinach. Aust. J. Plant Physiol. 14: 59-68.
- Katsura, K., Maeda S., Horie T., Shiraiwa T. (2007). Analysis of yield attributes and crop physiological traits of Liangyoupeijiu, a hybrid rice recently bred in China. Field Crop Research, 103:170-177.
- Khush (2010). www.nature.com/reviews/genetics (Macmillan Magazines Ltd. Volume 2/October 2001. pp. 818).
- Mai Văn Tân, Đỗ Thị Hương, Nguyễn Thanh Tùng, Nguyễn Văn Hoan and Phạm Văn Cường (2013). Breeding of short growth duration lines derived from a cross between indica cultivar IR24 (*Oryza sativa* L.) and *Oryza rufipogon* species. J. Sci. Devel., Hanoi University of Agriculture, 11(7): 945-950.
- Phạm Văn Cường và Lusi Yologialong, 2008, Ảnh hưởng của biện pháp không bón lót N kết hợp cấy thưa đến năng suất hạt của giống lúa lai Việt lai 24 trong điều kiện đạm thấp ở vụ xuân, Tạp chí Nông Nghiệp và Phát triển nông thôn, 8: 7-12
- Phạm Văn Cường, Ngô Văn Toàn, Dương Thị Thu Hằng (2008). Ảnh hưởng của liều lượng kali đến một số chỉ tiêu quang hợp và năng suất hạt của lúa lai F1 trong điều kiện bón phân đạm thấp. Tạp chí Nông Nghiệp và Phát triển nông thôn, 10: 24-28.
- Phạm Văn Cường, Nguyễn T.H., Dương 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: 59-68.

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

- Tagawa, T., K. Hirao and F. Kubota 2000. A specific feature of nitrogen utilization efficiency in leaf photosynthesis in *Oryza glaberrima* Steu. Jpn. J. Crop Sci. 69: 74-79.
- Takai, T., S. Matsura, T. Nishio, A. Ohsumi, T. Shiraiwa, T. Horie (2006). Rice yield potential is closely related to crop growth rate during late reproductive period. Field Crop Research 96: 328-335.
- Tang Thi Hanh, Araki T., Pham V. C., Mochizuki T., Yoshimura A. and Kubota F. (2008). Effects of Nitrogen Supply Restriction on Photosynthetic Characters and Dry Matter Production in Vietlai 20, a Vietnamese Hybrid Rice Cultivar, during Grain Filling Stage. Trop. Agr. Develop., 52: 111-118.
- Tăng Thị Hạnh, Phan Thị Hồng Nhung, Đỗ Thị Hường, Phạm Văn Cường, Takuya Araki (2013). Hiệu suất sử dụng đạm và năng suất tích lũy của hai dòng lúa ngắn ngày mới chọn tạo. Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn, (14): 9-17.
- Wang, Y. R. (1986). Yield physiology in hybrid rice. 75-81.
- Yoshida, S. (1981). Fundamentals of rice crop science. Intl. Rice Res. Inst. (Los Banõs) pp. 195-251.