

HIỆU QUẢ SỬ DỤNG ĐẠM CỦA CÂY LÚA CẠN VÙNG TÂY BẮC

Nguyễn Văn Khoa^{1*}, Phạm Văn Cường²

¹*Khoa Nông Lâm, Trường Đại học Tây Bắc*

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

*Email**: nguyenvankhoatbu@gmail.com

Ngày gửi bài: 15.09.2015

Ngày chấp nhận: 29.11.2015

TÓM TẮT

Thí nghiệm được thực hiện tại nhà lưới của trường Đại học Tây Bắc, thành phố Sơn La nhằm đánh giá hiệu quả sử dụng đạm của giống lúa cạn Nếp nương tròn và giống LC93-1. Thí nghiệm được bố trí trong chậu với hai giống và năm mức phân bón gồm: 0 mgN/chậu (N0); 200 mgN/chậu (N1); 400 mg N/chậu (N1); 600 mg N/chậu (N3); 800 mg N/chậu (N4). Thí nghiệm được thiết kế theo kiểu khối ngẫu nhiên đầy đủ, lặp lại 3 lần, mỗi lần lặp lại sử dụng 3 chậu cho một công thức, tổng số chậu thí nghiệm là 90 chậu, mỗi chậu sử dụng 5 kg đất nương đồi. Hạt giống được gieo trực tiếp trên chậu, khi cây đạt 3 lá tiến hành tỉa để mỗi chậu 1 cây. Trong suốt quá trình sinh trưởng, độ ẩm đất được duy trì ở mức 70-80% độ ẩm đồng ruộng. Kết quả cho thấy khi tăng mức đạm bón từ 0 mg/chậu (N0) đến 800 mg/chậu (N4) đã làm tăng chiều cao cây, số bông/khóm, số hạt chắc/bông, năng suất sinh khối và năng suất hạt của cả hai giống lúa. Trong đó, năng suất hạt ở các mức N0; N1; N2; N3; N4 của giống Nếp nương tròn lần lượt đạt 5,8; 13,5; 19,9; 22,6; 25,0 g/chậu, trung bình đạt 17,4 g/chậu và của giống đối chứng lần lượt đạt 4,4; 13,4; 18,9; 22,1; 23,8 g/chậu, trung bình đạt 16,5 g/chậu. Khi tăng lượng phân đạm bón làm tăng hàm lượng nitơ trong thân lá nhưng không làm tăng đáng kể hàm lượng nitơ trong hạt. Mặc dù vậy lượng đạm hấp thu trong thân lá, trong hạt và tổng lượng đạm hấp thu tăng khi tăng lượng phân đạm bón. Hiệu suất sử dụng nitơ tạo năng suất (NUE), hiệu suất nông học (AE), hiệu suất sinh lý (PE) và hiệu quả sử dụng đạm (UE) ở cả hai giống đều giảm khi tăng mức bón đạm. Hiệu quả sử dụng đạm (UE) cao nhất của cả hai giống đều ở mức đạm N1, lần lượt đạt 111,4 mg/mg N đối với giống Nếp nương tròn và 100,2 mg/mg N với giống đối chứng.

Từ khóa: Hiệu suất sử dụng nitơ, hiệu suất sinh lý, nitơ, lúa cạn, năng suất hạt.

Nitrogen Use Efficiency of Upland Rice in Northwest Region

ABSTRACT

The efficiency of nitrogen fertilizer in upland rice variety "Nếp nương tròn" and the control variety LC93-1 was evaluated in a nethouse pot experiment at Tay Bac University in Son La city. The pots were filled with 5 kg of upland soil. Plants of two varieties were fertilized with five levels of nitrogen: 0 mgN/pot (N0), 200 mgN/pot (N1), 400 mgN/pot (N1), 600 mgN/pot (N3), and; 800 mgN/pot (N4). The experiment was designed in randomized complete blocks with three replications, each replication consisting of 3 pots. The result showed that increased amount of nitrogen fertilizer from 0 mg/pot (N0) to 800 mg/pot (N4) increased plant height, number of panicles/hill, number of filled grains/panicle, biomass and grain yield in both varieties. Increased level of nitrogenous fertilizer led to apparent increased nitrogen concentration in stems and leaves but little in grains. However, the amount of nitrogen absorbed by stem, leaves and grains and the total amount of nitrogen increased with the increased level of nitrogen fertilizer applied. Nitrogen use efficiency (NUE), agronomic efficiency (AE), physiological efficiency (PE) and utilization efficiency (UE) of two varieties declined with increased amount of nitrogenous fertilizer. Highest utilization efficiency (UE) was obtained at low nitrogen level.

Keywords: Grain yield, nitrogen, nitrogen use efficiency, physiology efficiency, upland rice.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Lúa gạo là nguồn cung cấp lương thực chính cho hơn 50% dân số trên thế giới. Căn cứ vào điều kiện sinh thái, độ ẩm đất và địa hình, hệ thống trồng lúa trên thế giới được phân thành hai loại chính là lúa nước và lúa cạn (Fageria et al., 2010). Lúa cạn có diện tích và sản lượng rất ít, tập chung chủ yếu ở Châu Á (Maclean et al., 2013). Tại Việt Nam, lúa cạn có khoảng 0,5 triệu ha, trong đó tập chung chủ yếu ở Tây Bắc và Tây Nguyên. Năng suất lúa cạn rất thấp, trung bình chỉ đạt 1-1,5 tấn/ha. Nguyên nhân chính làm cho năng suất lúa cạn thấp là do thiếu nước và việc đầu tư của người nông dân cho lúa cạn thấp, trong đó có việc đầu tư thấp cả về giống, phân bón, thuốc trừ sâu (Fageria et al., 2010). Trong số các chất dinh dưỡng thiết yếu, nitơ là một trong những chất dinh dưỡng ảnh hưởng lớn nhất đến năng suất lúa, thiếu nitơ là một trong những nguyên nhân quan trọng nhất làm giảm năng suất lúa cạn (Franzini et al., 2013). Việc thiếu nitơ trong lúa cạn có liên quan đến hàm lượng chất hữu cơ trong đất thấp, đất chua, bị xói mòn và việc sử dụng lượng phân đạm thấp của người nông dân do chi phí phân đạm cao. Thiếu đạm cũng liên quan đến hiệu quả sử dụng đạm của lúa cạn thấp do xói mòn, rửa trôi và bay hơi của đạm (Fageria and Baligar, 2005). Do đó khả năng sử dụng đạm hiệu quả là đặc điểm quan trọng đối với giống lúa cạn. Mỗi giống lúa cạn khác nhau lại có khả năng sử dụng đạm khác nhau (Fageria, 2007). Vì vậy việc sử dụng đạm hiệu quả là một trong những tiêu chí quan trọng để lựa chọn giống lúa cạn phục vụ cho sản xuất. Mục tiêu của nghiên cứu này nhằm đánh giá khả năng sử dụng đạm, mối liên hệ giữa năng suất, các yếu tố cấu thành năng suất với khả năng sử dụng đạm của giống lúa cạn Nếp nương tròn vùng Tây Bắc so với giống lúa cạn cải tiến LC93-1.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Giống lúa Nếp nương tròn (NNTr) là giống lúa cạn được thu thập tại Sơn La, đã được đánh giá là có khả năng chịu hạn tốt (Nguyễn Văn Khoa và cs., 2014) và giống đối chứng LC93-1 là

giống lúa cạn cải tiến được công nhận giống quốc gia năm 2004.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm được thực hiện tại nhà lưới trường Đại học Tây Bắc, thành phố Sơn La trong thời gian từ tháng 4 đến tháng 8 năm 2015. Thí nghiệm được bố trí trong chậu có kích thước 25 x 25 x 30 cm. Thí nghiệm được thực hiện trên hai giống lúa cạn gồm: Nếp nương tròn và LC93-1 làm đối chứng với 5 mức đạm bón khác nhau lần lượt gồm: 0 mg (N0), 200 mg (N1), 400 mg (N2), 600 mg (N3) và 800 mg/chậu (N4), tương ứng với mức phân đạm bón trên đồng ruộng là 0 kg, 40 kg, 80 kg, 120 kg và 160 kg N/ha. Nền phân bón sử dụng chung cho tất cả các chậu gồm: (1,64 g Supe lân + 0,43 g KCl)/chậu, tương đương mức phân (60 kg P₂O₅ + 60 kg K₂O)/ha. Thí nghiệm được thiết kế theo kiểu khối ngẫu nhiên đầy đủ, lặp lại 3 lần, mỗi lần lặp sử dụng 3 chậu cho một công thức, tổng số chậu thí nghiệm là 90 chậu, mỗi chậu sử dụng 5 kg đất nung đốt. Thành phần cơ giới và tính chất hóa học đất trước thí nghiệm như sau: Tỷ lệ cát 39%, limon 28%, sét 33%, pH 5,1, N tổng số 0,09%, N dễ tiêu 2,7 mg/100 g, P₂O₅ dễ tiêu 13,7 mg/100 g và K₂O trao đổi 4,3 mg/100 g. Hạt giống được gieo trực tiếp trên chậu, khi cây đạt 3 lá tiến hành tỉa để mỗi chậu 1 cây. Trong suốt quá trình sinh trưởng, độ ẩm đất được duy trì ở mức 70-80% độ ẩm đồng ruộng.

2.2.1. Các chỉ tiêu theo dõi

Chiều cao cây, số nhánh chậu, chỉ số SPAD (một chỉ số tương quan với hàm lượng diệp lục) được xác định ở lá đòng khi lúa trở hoàn toàn bằng máy đo SPAD 502 Plus của Nhật, năng suất chất khô toàn bộ thân lá và hạt, năng suất hạt và các yếu tố cấu thành năng suất. Phân tích hàm lượng đạm trong thân lá, hạt theo phương pháp Kjeldahl. Hiệu suất sử dụng nitơ tạo năng suất (NUE - *Nitrogen use efficiency*), hiệu suất nông học (AE - *Agronomic efficiency*), hiệu suất sinh lý (PE - *Physiological efficiency*) và hiệu quả sử dụng phân bón (UE - *Utilization efficiency*) được tính theo phương pháp của Fageria et al. (2010), cụ thể:

$NUE (mg/mg) = \text{Năng suất hạt/lượng nitơ bón}$

$AE (mg/mg) = (\text{Năng suất hạt ở công thức bón phân} - \text{Năng suất hạt ở công thức không bón})/\text{lượng nitơ bón}$

$PE (mg/mg) = (\text{Năng suất sinh khối ở công thức có bón} - \text{Năng suất sinh khối ở công thức không bón})/(\text{Hàm lượng nitơ trong cây ở công thức có bón} - \text{Hàm lượng nitơ trong cây ở công thức không bón})$

$EU (mg/mg) = PE \times ARE$

Trong đó, $ARE\% = (\text{Hàm lượng nitơ trong cây ở công thức bón phân} - \text{Hàm lượng nitơ trong cây ở công thức không bón phân})/\text{Lượng nitơ bón} \times 100$

2.2.2. Xử lý số liệu

Số liệu được phân tích và xử lý thống kê theo phương pháp phân tích phương sai bằng IRRISTART 5.0. Hệ số tương quan và đồ thị tương quan được xử lý bằng Excel.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của mức đạm bón đến sinh trưởng thân lá ở lúa cạn

Chiều cao cây:

Khi tăng mức đạm bón từ 0 mg/chậu (N0) đến 600 mg/chậu (N3) làm tăng đáng kể chiều cao cây của cả giống lúa Nếp nương tròn và giống đối chứng. Tuy nhiên khi tăng mức đạm bón lên 800 mg/chậu (N4) thì chiều cao cây ở cả hai giống đều không có sự khác biệt so với mức đạm N3. Về chiều cao cây trung bình của tất cả các mức phân bón, giống Nếp nương tròn đạt 167,9 cm, cao hơn rõ rệt so với giống đối chứng (136,5 cm), điều này là do đặc điểm di truyền của hai giống khác nhau về chiều cao. Mặc dù vậy những giống có chiều cao cây quá cao được cho là chịu phân kém (Yoshida, 1981).

Số nhánh đẻ:

Đối với khả năng đẻ nhánh, khi tăng mức đạm bón từ N0 đến N4 cũng làm tăng mạnh khả

Bảng 1. Ảnh hưởng của mức đạm bón đến sinh trưởng thân lá ở lúa cạn

Mức phân	Giống	Chiều cao cây	Số nhánh	Chỉ số SPAD	Năng suất sinh khối (g/chậu)
N0	NNTr	131,1	2,6	30,7	13,8
	LC93-1	105,0	2,3	36,3	13,6
	TB	118,1	2,4	33,5	13,7
N1	NNTr	162,8	4,8	31,9	35,9
	LC93-1	128,8	6,6	36,2	33,4
	TB	145,8	5,7	34,0	34,6
N2	NNTr	175,1	7,1	36,0	51,3
	LC93-1	144,2	8,1	38,8	44,6
	TB	159,7	7,6	37,4	47,9
N3	NNTr	188,9	8,6	38,4	66,0
	LC93-1	152,3	10,2	45,2	55,5
	TB	170,6	9,4	41,8	60,7
N4	NNTr	181,5	9,9	40,1	70,4
	LC93-1	152,3	11,7	44,3	66,5
	TB	166,9	10,8	42,2	68,5
TB giống NNTr		167,9	6,6	35,4	47,5
TB giống LC93-1		136,5	7,8	40,2	42,7
CV%		3,9	8,3	5,5	9,6
LSD0,05G		4,54	0,89	1,59	3,66
LSD0,05P		7,18	1,42	2,52	5,79
LSD0,05G*P		10,16	2,00	3,57	8,19

Ghi chú: LSD0,05G; LSD0,05P; LSD0,05G*P: Mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$ với yếu tố giống; yếu tố phân; cả hai yếu tố giống và phân

năng đẻ nhánh ở cả giống Nếp nương tròn (từ 2,6 nhánh lên 9,9 nhánh) và giống đối chứng (từ 2,3 nhánh lên 11,7 nhánh). Có sự tương quan thuận chặt giữa mức phân bón và số nhánh đẻ ở cả hai giống (Hình 1). Tuy nhiên, mức tăng số nhánh mạnh nhất đối với cả hai giống lúa là ở các mức đạm N1, N2 và N3, số nhánh đẻ ở mức đạm N4 cao hơn không có ý nghĩa so với mức đạm N3. Số nhánh đẻ trung bình của giống Nếp nương tròn đạt 6,6 nhánh/khóm, thấp hơn rõ rệt so với giống đối chứng (đạt 7,8 nhánh/khóm) ở mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$.

Chỉ số SPAD:

Ở cả giống Nếp nương tròn và giống đối chứng, khi tăng các mức bón đạm từ 0-600 mg/chậu đều làm tăng chỉ số SPAD ở mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$, tuy nhiên khi tăng mức đạm lên 800 mg N/chậu, chỉ số SPAD ở giống Nếp nương tròn tăng nhưng không có ý nghĩa so với mức đạm 600 mg/chậu, còn giống đối chứng giảm nhẹ. Ở tất cả các mức bón đạm, Chỉ số SPAD của giống Nếp nương tròn đều thấp hơn có ý nghĩa so với đối chứng, điều này cho thấy đặc điểm di truyền của giống hai giống khác nhau, các giống lúa cạn địa phương thường có độ dày lá kém hơn và hàm lượng diệp lục thấp hơn các giống cải tiến.

Năng suất sinh khối:

Kết quả bảng 1 cho thấy có sự khác biệt rõ rệt về năng suất sinh khối ở các mức phân đạm khác nhau. Theo đó, khi tăng mức bón đạm từ N0 đến N4 làm năng suất sinh khối tăng từ 13,8 g/khóm lên 70,4 g/khóm ở giống Nếp nương tròn và từ 13,6 g/khóm lên 66,5 g/khóm ở giống đối chứng. So sánh năng suất sinh khối trung bình của hai giống cho thấy giống Nếp nương tròn đạt 47,5 g/chậu, cao hơn có ý nghĩa so với giống LC93-1. Điều này có thể do đặc điểm di truyền giống Nếp nương tròn là giống địa phương có chiều cao cây, chiều dài lá cao hơn so với đối chứng, do đó năng suất sinh khối đạt cao hơn. Theo Kiuchi et al. (1966) sự tăng lên của tổng năng suất chất khô sẽ làm tăng năng suất hạt, tuy nhiên tốc độ tăng của năng suất hạt có xu hướng giảm dần với sự gia tăng tổng sản lượng chất khô. Fageria and Baligar (2001) cũng báo

cáo rằng, có một mối tương quan hàm bậc hai giữa năng suất hạt và năng suất chất khô.

3.2. Ảnh hưởng của mức đạm bón đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất lúa cạn

Số bông/khóm và số hạt/bông:

Kết quả bảng 2 cho thấy, số bông/khóm và số hạt/bông ở cả hai giống lúa đều tăng khi tăng mức bón đạm từ N0 đến N4, tuy nhiên không có sự khác biệt rõ rệt về hai chỉ tiêu này giữa hai mức đạm N3 và N4, điều này cho thấy việc tăng mức đạm từ N3 lên N4 không có ý nghĩa cao đối với số bông/khóm và số hạt/bông. So sánh giữa hai giống cho thấy số bông/khóm và số hạt/bông không có sự khác biệt nhiều, do vậy có thể kết luận, khi gieo trong chậu hai tính trạng này phụ thuộc nhiều nhất vào dinh dưỡng đạm mà không chịu nhiều ảnh hưởng của giống.

Tỷ lệ hạt chắc và khối lượng 1.000 hạt:

Các mức bón đạm khác nhau không ảnh hưởng rõ rệt đến tỷ lệ hạt chắc và khối lượng 1.000 hạt của cả hai giống. Tỷ lệ hạt chắc trung bình của giống Nếp nương tròn thấp hơn giống đối chứng LC93-1. Khối lượng 1.000 hạt trung bình của giống Nếp nương tròn đạt 34,7 g cao hơn giống C93-1 (đạt 26,5 g).

Năng suất hạt và hệ số kinh tế:

Bảng 2 cho thấy, ở cả hai giống, năng suất hạt đều đạt cao nhất ở mức phân đạm N4 và thấp nhất ở mức N0. Tuy nhiên không có sự khác biệt rõ rệt về năng suất hạt giữa hai mức phân N3 và N4. Năng suất hạt tăng từ 234,4% đến 536,2% ở các công thức bón phân đạm (N1, N2, N3, N4) so với công thức không bón phân đạm N0, trung bình tăng 301,4% và 372,5% tương ứng ở giống Nếp nương tròn và LC93-1. Kết quả này cũng tương đương với kết quả nghiên cứu của Fageria et al. (2010) thực hiện trên các giống lúa cạn ở Brazil. Điều này chỉ ra rằng việc áp dụng phân đạm cho cả các giống lúa cạn địa phương và lúa cạn cải tiến là rất quan trọng. Không có sự khác biệt rõ rệt về năng suất hạt giữa hai giống thí nghiệm, điều này khẳng định năng suất hạt của giống Nếp nương

Bảng 2. Ảnh hưởng của phân đạm đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất lúa cạn

Mức phân	Giống	Số bông/khóm (bông)	Số hạt/bông (hạt)	Tỷ lệ hạt chắc (%)	Khối lượng 1.000 hạt (g)	Năng suất hạt (g/chậu)	% tăng năng suất	Hệ số kinh tế
N0	NNTr	2,6	85,7	72,9	34,7	5,8	-	0,42
	LC93-1	1,9	97,7	86,0	26,5	4,4	-	0,33
	TB	2,2	91,7	79,4	30,6	5,1	-	0,38
N1	NNTr	5,2	121,7	80,3	34,7	13,5	234,4	0,38
	LC93-1	5,2	128,7	86,7	26,8	13,4	301,5	0,40
	TB	5,2	125,2	83,5	30,8	13,4	267,9	0,39
N2	NNTr	6,3	143,3	78,2	35,1	19,9	346,0	0,39
	LC93-1	6,8	142,0	82,7	26,7	18,9	425,7	0,42
	TB	6,6	142,7	80,5	30,9	19,4	385,9	0,41
N3	NNTr	7,6	166,3	80,3	34,7	22,6	393,0	0,34
	LC93-1	8,4	156,0	75,9	26,6	22,1	499,3	0,40
	TB	8,0	161,2	78,1	30,6	22,4	446,2	0,37
N4	NNTr	8,7	175,0	76,2	34,2	25,0	433,5	0,35
	LC93-1	9,6	170,3	80,6	26,1	23,8	536,2	0,36
	TB	9,2	172,7	78,4	30,2	24,4	484,8	0,36
TB giống NNTr		6,1	138,4	77,6	34,7	17,4	351,7	0,38
TB giống LC93-1		6,4	138,9	82,4	26,5	16,5	440,7	0,38
CV%		7,30	8,70			9,0		
LSD0,05G		0,63	9,23			1,79		
LSD0,05P		1,00	14,59			2,83		
LSD0,05G*P		1,42	20,64			4,01		

Ghi chú: LSD0,05G; LSD0,05G; LSD0,05G*P: Mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$ với yếu tố giống; yếu tố phân; cả hai yếu tố giống và phân

tròn là không thua kém giống cải tiến LC93-1 ở trong tất cả các mức phân. Về hệ số kinh tế, cả hai giống đều đạt trung bình là 0,38, tuy nhiên xét ở mỗi mức phân khác nhau, giống Nếp nương tròn có hệ số kinh tế cao nhất ở công thức không bón phân ($k = 0,42$), các công thức bón phân đều có hệ số kinh tế thấp hơn và thấp nhất ở công thức bón phân N3 ($k = 0,34$). Trong khi giống LC93-1 có hệ số kinh tế thấp nhất ở công thức không bón phân ($k = 0,33$), các công thức bón phân đều có hệ số kinh tế cao hơn, trong đó cao nhất ở công thức phân bón N2 ($k = 0,42$). Điều này cho thấy giống lúa cạn địa phương Nếp nương tròn có nhược điểm là chịu phân kém hơn giống đối chứng, nhưng trong điều kiện thiếu phân bón (N0), giống này lại thích nghi tốt hơn.

Kết quả hình 1 cho thấy có sự tương quan thuận chặt giữa mức phân đạm bón với tất cả các yếu tố sinh trưởng và năng suất như chiều cao cây, số nhánh đẻ, chỉ số SPAD, năng suất

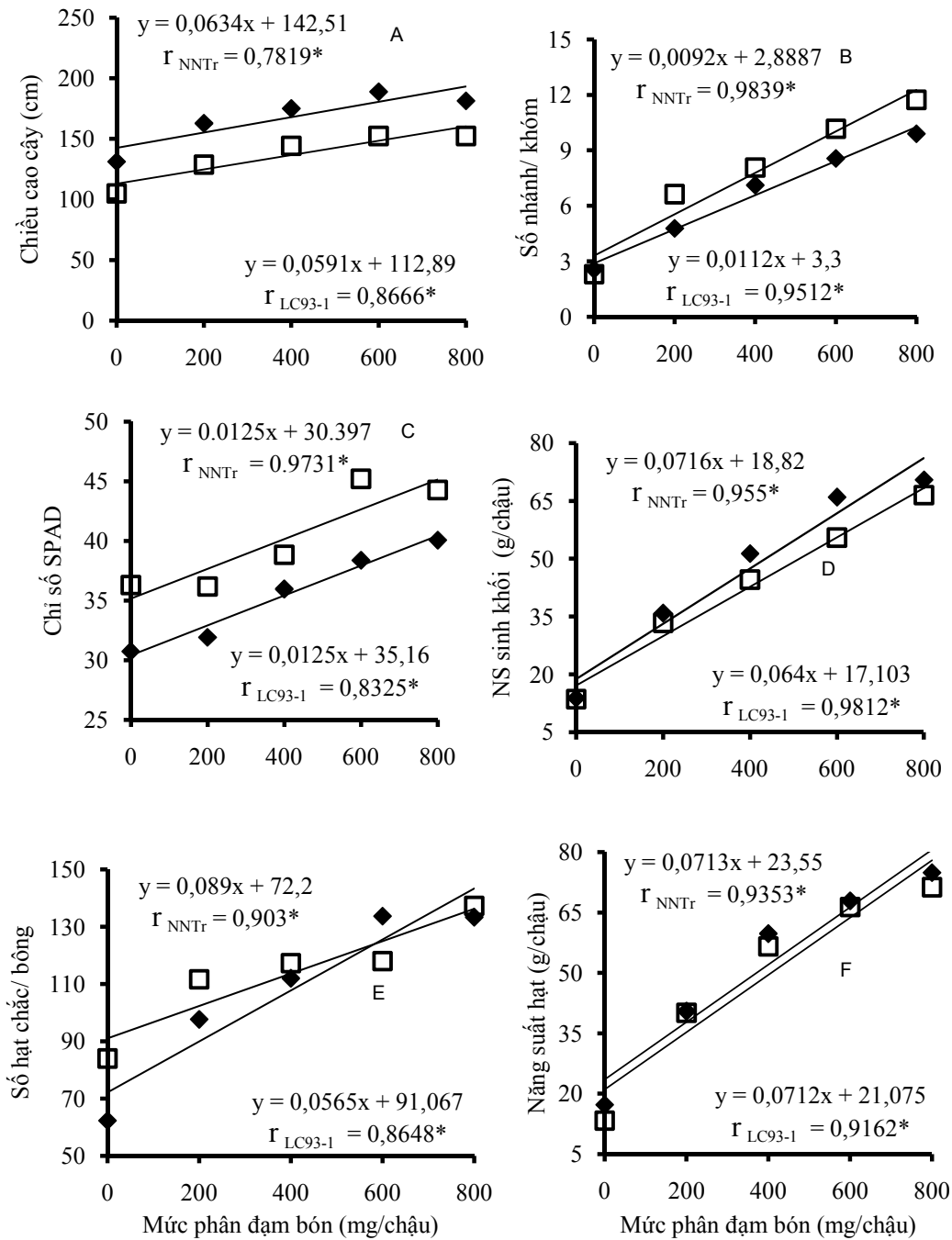
sinh khối, số hạt chắc/bông và năng suất hạt ở cả hai giống Nếp nương tròn và đối chứng LC93-1.

3.3. Ảnh hưởng của mức đạm bón đến khả năng hấp thu đạm của lúa cạn

Hàm lượng nitơ trong thân lá (gN/kg) chịu tác động của mức phân đạm bón nhưng hàm lượng nitơ trong hạt không chịu ảnh hưởng do mức phân đạm bón. Mặc dù vậy lượng nitơ hấp thu trong thân lá/chậu, lượng nitơ hấp thu trong hạt và tổng lượng nitơ hấp thu đều tăng rõ rệt khi mức đạm bón tăng (Bảng 3). Kết quả này cũng tương tự nghiên cứu của Fageria et al. (2010). Hàm lượng nitơ trong thân lá của giống Nếp nương tròn ở các mức phân bón khác nhau dao động từ 6,6-7,4 g/kg, trung bình đạt 6,9 g/kg, thấp hơn so với hàm lượng nitơ trong thân lá của giống LC93-1 (từ 7,3-10,3 g/kg, trung bình đạt 8,4 g/kg). Điều này cho thấy khả năng

hấp thu và lưu giữ lượng nitơ trong thân lá của giống Nếp nương tròn kém hơn giống cải tiến LC93-1. Theo nghiên cứu của Fageria (1998), hàm lượng nitơ thích hợp trong thân lá cho năng suất lúa cạn tối đa trên đồng ruộng lúc thu

hoạch là 8,7 g/kg. Kết quả nghiên cứu này cho thấy mặc dù gieo trồng trong chậu với các nồng độ phân bón từ thấp đến cao khác nhau nhưng giống Nếp nương tròn đều không đạt được hàm lượng nitơ trong thân lá đến 8,7 g/kg.



Hình 1. Tương quan giữa mức đạm với chiều cao cây (A), số nhánh/khóm (B), chỉ số SPAD (C), năng suất sinh vật học (D), số hạt chắc/bông (E) và năng suất hạt (F) của giống Nếp nương tròn (◆) và giống LC93-1 (□)

Ghi chú: *: Có ý nghĩa ở mức xác suất $\alpha = 0,05$

Bảng 3. Lượng nitơ trong thân lá, trong hạt và khả năng hấp thu nitơ của lúa cạn

Mức phân	Giống	Lượng nitơ trong thân lá (g/kg)	Hấp thu nitơ trong thân lá (mg/chậu)	Lượng nitơ trong hạt (g/kg)	Hấp thu nitơ trong hạt (mg/chậu)	Tổng lượng nitơ hấp thu (mg/chậu)
N0	NNTr	6,6	53,4	13,4	77,5	130,9
	LC93-1	7,3	66,7	13,4	59,2	126,0
	TB	7,0	60,0	13,4	68,4	128,4
N1	NNTr	6,6	148,8	13,3	180,3	329,1
	LC93-1	7,8	156,8	13,4	178,2	335,0
	TB	7,2	152,8	13,4	179,2	332,0
N2	NNTr	6,7	209,7	14,0	272,0	481,7
	LC93-1	7,4	190,4	13,2	249,2	439,6
	TB	7,0	200,1	13,6	260,6	460,7
N3	NNTr	7,4	328,7	14,2	322,3	651,0
	LC93-1	9,3	309,3	13,6	303,3	612,5
	TB	8,3	319,0	13,9	312,8	631,8
N4	NNTr	7,2	326,0	14,2	353,5	679,5
	LC93-1	10,3	434,7	14,1	334,5	769,2
	TB	8,7	380,4	14,1	344,0	724,3
TB giống NNTr		6,9	213,3	13,8	241,1	454,4
TB giống LC93-1		8,4	231,6	13,5	224,9	456,5
CV%		10,7	7,9	7,2	8,1	9,4
LSD _{0,05G}		0,80	47,54	0,75	25,21	50,18
LSD _{0,05P}		1,27	75,18	1,20	39,86	79,34
LSD _{0,05G*P}		1,80	106,32	1,70	56,38	112,20

Ghi chú: LSD_{0,05G}; LSD_{0,05G}; LSD_{0,05G*P}: Mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$ với yếu tố giống; yếu tố phân; cả hai yếu tố giống và phân

Hàm lượng nitơ trong thân lá của cả hai giống đều có tương quan thuận khá chặt với năng suất ($Y_{NNTr} = 16,183x - 94,4$; $R^2 = 0,77$ và $Y_{LC93-1} = 4,5579x - 21,813$; $R^2 = 0,75$). Điều này chỉ ra rằng việc cải thiện hàm lượng nitơ trong thân lá sẽ làm tăng năng suất lúa (Fageria et al., 2010). Hàm lượng nitơ ở trong hạt không có sự khác biệt rõ rệt giữa các công thức bón phân đạm và giữa hai giống lúa. Điều này cho thấy hàm lượng nitơ ở trong hạt không phụ thuộc nhiều vào mức bón đạm cũng như giống. Hàm lượng nitơ trong hạt đạt trung bình là 13,82 g/kg với giống Nếp nương tròn và 13,52 g/kg với giống LC93-1 đều cao hơn so với hàm lượng nitơ trong thân. Điều này phù hợp với công bố của Kiniry et al. (2001). Kết quả này cũng cho thấy hàm lượng nitơ trong hạt như

vậy là khá phù hợp cho phẩm chất gạo của lúa cạn. Theo Cassman et al. (2002), hàm lượng nitơ trong hạt ở mức 12 g/kg sẽ cho chất lượng nấu ăn ngon nhất.

3.4. Ảnh hưởng của mức đạm bón đến hiệu quả sử dụng đạm của lúa cạn

Kết quả bảng 4 cho thấy, hiệu suất sử dụng nitơ tạo năng suất (NUE), hiệu suất nông học (AE), hiệu suất sinh lý (PE) và hiệu quả sử dụng đạm (UE) ở cả hai giống đều giảm rõ rệt khi tăng mức bón đạm. NUE của giống Nếp nương tròn đạt từ 31,2 mg hạt/mg N ở mức đạm N4 đến 67,5 mg hạt/mg N ở mức đạm N1, trung bình đạt 46,6 mg hạt/mg N, tương ứng, NUE ở giống LC93-1 đạt từ 29,7 mg hạt/mgN ở mức

đạm N4 đến 66,8 mg hạt/mg N ở mức đạm N1, trung bình đạt 45,1 mg hạt/mg N. Như vậy không có sự khác biệt về NUE giữa hai giống, sự khác biệt chủ yếu là do mức bón đạm khác nhau. AE của giống Nếp nương tròn đạt từ 24,0 mg hạt/mg N ở mức đạm N4 đến 39,2 mg hạt/mg N ở mức đạm N1. Điều này có nghĩa là khi tăng thêm 1 mg N bón sẽ làm tăng thêm 24,0 mg hạt ở mức bón đạm N4 và khi tăng thêm 1 mg N bón làm tăng thêm 39,2 mg hạt ở mức bón đạm N1 so với công thức không bón đạm N0. Kết quả này là khá cao so với nghiên cứu của Fageria et al. (2010) và cao hơn rất nhiều so với thí nghiệm của chính giống Nếp nương tròn trên đồng ruộng (Nguyễn Văn Khoa và cs., 2015).

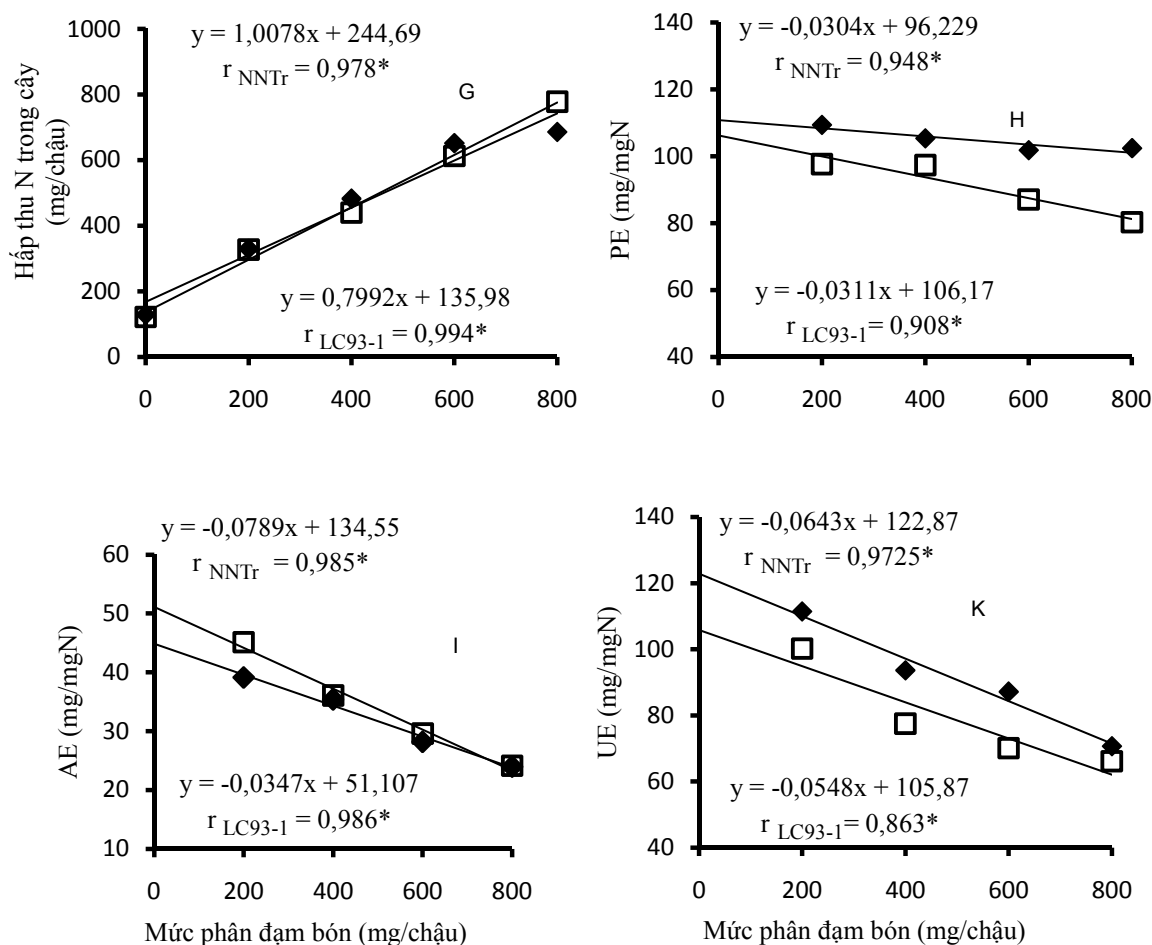
Hiệu suất sinh lý (PE) của giống Nếp nương tròn đạt cao nhất ở mức đạm N1 (đạt 111,4 mg thân lá khô/mg N) và thấp nhất ở mức đạm N3

(102,7 mg thân lá khô/mg N), mặc dù vậy, không có sự khác biệt có ý nghĩa về PE giữa các mức phân bón khác nhau ở cả giống Nếp nương tròn và giống đối chứng. Tuy nhiên hiệu quả sử dụng phân bón (UE) của cả hai giống thí nghiệm đều có sự khác biệt ở các mức phân bón khác nhau, theo đó khi tăng mức đạm bón thì hiệu quả sử dụng phân bón giảm. So sánh giữa hai giống thí nghiệm cho thấy NUE, PE và UE của giống Nếp nương tròn đều cao hơn giống đối chứng, còn AE lại thấp hơn giống đối chứng nhưng đều không có ý nghĩa ở mức $\alpha = 0,05$. Hình 2 cho thấy có sự tương quan thuận chặt giữa mức phân bón đạm và tổng lượng nitơ hấp thu, tuy nhiên giữa mức phân bón đạm và AE, PE, UE lại có sự tương quan nghịch chặt. Điều này cho thấy càng tăng mức phân đạm bón sẽ càng làm tăng tổng lượng nitơ hấp thu, tuy nhiên hiệu quả sử dụng phân bón lại càng giảm

Bảng 4. Hiệu quả sử dụng phân bón đối với lúa cạn

Mức phân	Giống	NUE (mg/mg)	AE (mg/mg)	PE (mg/mg)	UE (mg/mg)
N1	NNTr	67,5	39,2	111,4	111,4
	LC93-1	66,8	45,2	94,9	100,2
	TB	67,2	42,2	103,2	105,8
N2	NNTr	49,8	35,4	106,0	93,6
	LC93-1	47,2	36,1	98,8	77,5
	TB	48,5	35,7	102,4	85,6
N3	NNTr	37,7	28,2	102,7	87,2
	LC93-1	36,9	29,6	87,9	70,1
	TB	37,3	28,9	95,3	78,6
N4	NNTr	31,2	24,0	104,0	70,7
	LC93-1	29,7	24,2	82,0	66,2
	TB	30,5	24,1	93,0	68,4
TB giống NNTr		46,6	31,7	106,0	90,7
TB giống LC93-1		45,1	33,7	90,9	78,5
CV%		8,6	9,5	7,2	8,2
LSD0,05G		4,65	4,74	9,67	11,25
LSD0,05P		6,57	6,70	13,68	15,91
LSD0,05G*P		9,29	4,47	19,34	22,50

Ghi chú: LSD0,05G; LSD0,05G; LSD0,05G*P: Mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$ với yếu tố giống; yếu tố phân; cả hai yếu tố giống và phân



Hình 2. Tương quan giữa mức bón đạm với lượng nitơ hấp thu trong cây (G), hiệu quả sinh lý (H), hiệu quả nông học (I) và hiệu quả sử dụng phân bón (K)

Ghi chú: *: Có ý nghĩa ở mức $\alpha = 0,05$

4. KẾT LUẬN

Ở cả hai giống lúa nghiên cứu, khi tăng lượng phân đạm bón từ 0 mg N/chậu lên 800 mg N/chậu đều làm tăng chiều cao cây, tăng số nhánh đẻ, tăng số bông/khóm, tăng số hạt chắc/bông, từ đó làm tăng năng suất sinh khối và tăng năng suất hạt. Tuy nhiên năng suất hạt ở mức phân đạm bón cao nhất (800 mg/chậu) không có sự khác biệt rõ rệt so với mức 600 mg/chậu.

Khi tăng mức phân đạm bón làm tăng hàm lượng nitơ trong thân lá rõ rệt nhưng không làm tăng hàm lượng đạm trong hạt. Mặc dù vậy mức bón đạm tăng vẫn làm tăng lượng nitơ hấp thu trong thân lá, trong hạt và tổng lượng hấp thu

nitơ trong toàn cây. Hàm lượng nitơ trong thân lá có tương quan thuận với năng suất hạt.

Hiệu suất sử dụng nitơ tạo năng suất (NUE), hiệu suất sinh lý (PE) và hiệu quả sử dụng đạm (UE) của giống Nếp nương tròn cao hơn giống đối chứng, tuy nhiên hiệu suất nông học (AE) lại thấp hơn đối chứng nhưng đều không có ý nghĩa ở mức $\alpha = 0,05$.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Cassman, K. G., Dobermann, A. & Walters, D. T. (2002). Agroecosystems, nitrogen-use efficiency, and nitrogen management. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 31: 132-140.

- Fageria, N. K. (1998). Evaluation nutritional status of rice. *In: Technology for Upland Rice*, F. Breseghello, and L. F. Stone (Eds.), pp. 59-66. Santo Antonio de Goiás, Brazil: National Rice & Bean Research Center of EMBRAPA.
- Fageria, N. (2007). Yield physiology of rice. *Journal of Plant Nutrition*, 30: 843-879.
- Fageria, N. and Baligar, V. (2001). Lowland rice response to nitrogen fertilization. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 32: 1405-1429.
- Fageria, N., DE Moraes, O. and Dos Santos, A. (2010). Nitrogen use efficiency in upland rice genotypes. *Journal of plant nutrition*, 33: 1696-1711.
- Fageria, N. K. and Baligar, V. C. (2005). Enhancing Nitrogen Use Efficiency in Crop Plants. *In: Donald, L. S. (Ed.) Advances in Agronomy*, Academic Press.
- Franzini, V., Mendes, F., Muraoka, T., Da Silva, E. and Adu-Gyamfi, J. (2013). Phosphorus Use Efficiency by Brazilian Upland Rice Genotypes Evaluated by the 32 P Dilution Technique. *IAEA TECDOC SERIES*, No 1721, 79.
- Guo, R., Li, X., Christie, P., Chen, Q., Jiang, R. and Zhang, F. (2008). Influence of root zone nitrogen management and a summer catch crop on cucumber yield and soil mineral nitrogen dynamics in intensive production systems. *Plant and soil*, 313: 55-70.
- Kiniry, J. R., Mccauley, G., Xie, Y. and Arnold, J. G. (2001). Rice parameters describing crop performance of four US cultivars. *Agronomy Journal*, 93: 1354-1361.
- Kumagai, E., Araki, T. and Ueno, O. (2010). Comparison of susceptibility to photoinhibition and energy partitioning of absorbed light in photosystem II in flag leaves of two rice (*Oryza sativa* L.) cultivars that differ in their responses to nitrogen-deficiency. *Plant Production Science*, 13: 11-20.
- Maclean, J., Hardy, B. and Hettel, G. (2013). *Rice Almanac: Source Book for One of the Most Important Economic Activities on Earth*, IRRI.
- Nguyễn Văn Khoa, Nguyễn Thị Thu Hiền, Đoàn Thị Thùy Linh, Phạm Văn Cường và Nguyễn Thị Kim Thanh (2014). Đặc điểm sinh lý liên quan đến tính chịu hạn của một số mẫu giống lúa cạn vùng Tây Bắc. *Tạp chí Khoa học và Phát triển*, 12(8): 1213-1222.
- Nguyễn Văn Khoa, Phạm Văn Cường (2015). Ảnh hưởng của mật độ gieo trồng và mức phân đạm bón đến sinh trưởng và năng suất của lúa cạn tại vùng Tây Bắc. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNN*, 11: 40-47.
- Sinclair, T. R. and Rufty, T. W. (2012). Nitrogen and water resources commonly limit crop yield increases, not necessarily plant genetics. *Global Food Security*, 1: 94-98.
- Yoshida, S. (1981). *Fundamentals of Rice Crop Science*, International Rice Research Institute, Los Banos, Philipinines.
- Zhang, Y., Mao, L., Wang, H., Brocker, C., Yin, X., Vasiliou, V., Fei, Z. and Wang, X. (2012). Genome-wide identification and analysis of grape aldehyde dehydrogenase (ALDH) gene super family. *PLoS One*, 7, e32153.