

ẢNH HƯỞNG CỦA LƯỢNG ĐẠM BÓN ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT MỘT SỐ GIỐNG DIÊM MẠCH NHẬP NỘI

Đinh Thái Hoàng, Nguyễn Tất Cảnh, Nguyễn Việt Long*

Học viện Nông nghiệp Việt Nam

Email: nvlong@vnua.edu.vn*

Ngày gửi bài: 29.10.2014

Ngày chấp nhận: 09.03.2015

TÓM TẮT

Nghiên cứu tiến hành đánh giá khả năng sinh trưởng, phát triển và năng suất của hai giống diêm mạch nhập nội trong hai thời vụ trồng và trên các nền phân đạm khác nhau nhằm xác định thời vụ và lượng phân bón phù hợp trong sản xuất diêm mạch. Thí nghiệm đồng ruộng hai nhân tố được thiết kế theo kiểu ô chính - ô phụ, với 3 lần nhắc lại. Nhân tố chính là các mức phân đạm khác nhau: N1- 0kg N; N2- 30kg N; N3- 60kg N và N4- 90kg N/ha (Vụ đông xuân); N1- 30kg N; N2- 60kg N; N3- 90kg N và N4- 120kg N/ha (Vụ xuân); nhân tố phụ là hai giống diêm mạch có nguồn gốc từ Chile (G1 và G2). Nghiên cứu đã tiến hành thu thập các nhóm chỉ tiêu: i) sinh trưởng và hình thái: thời gian sinh trưởng, chiều cao thân chính, đường kính thân, khả năng tích lũy chất khô, chỉ số diệp lục; ii) mức độ nhiễm sâu bệnh hại; iii) các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất: số bông/cây, số hạt/bông, khối lượng 1.000 hạt và năng suất của hai giống diêm mạch. Tăng lượng đạm bón kéo dài thời gian sinh trưởng vụ xuân và tăng khối lượng chất khô tích lũy, số hạt/bông, khối lượng 1.000 hạt và năng suất của hai giống diêm mạch trong cả hai vụ trồng. Mức đạm bón 90 kg N/ha thích hợp cho sinh trưởng, phát triển và năng suất của hai giống diêm mạch trong cả hai thời vụ trồng. Vụ đông xuân là thời vụ thích hợp cho hai giống diêm mạch sinh trưởng, phát triển và đạt năng suất cao.

Từ khóa: An ninh lương thực, biến đổi khí hậu, diêm mạch, đạm, thời vụ.

Effect of Nitrogen on Growth and Yield of Quinoa Accessions

ABSTRACT

This study evaluated growth and yield of two quinoa genotypes in winter-spring and spring-summer growing seasons under different levels of nitrogen fertilizer applied to determine growing season and dressing dose for quinoa production in the Red River Delta, Vietnam. The field experiment was a split-plot design with three replications. The main factor consisted of four nitrogen levels: N1- 0kg N; N2- 30kg N; N3- 60kg N và N4- 90kg N/ha (winter - spring season) and N1- 30kg N; N2- 60kg N; N3- 90kg N và N4- 120kg N/ha (spring - summer season). The sub-factor consisted of two quinoa genotypes of Chilean origin, Green and Red quinoa. Data were collected for growth duration, plant height, stem diameter, dry matter accumulation, chlorophyll index (SPAD meter), lodging tolerance, pests and diseases, number of panicles/plant, number of grains/panicle, 1000 grain weight and grain yield. Increased nitrogen levels prolonged crop duration in spring - summer season only but increased dry matter accumulation, number of grains/panicle, 1000 grain weight and grain yield of both quinoa varieties in both growing seasons. Application of 90kg N/ha appeared as optimal dose for growth, development and yield of quinoa varieties in both growing seasons. The results showed that winter - spring season was favorable for growth and grain yield in the Red River Delta.

Key words: Climate change, food security, growing season, nitrogen fertilizer, quinoa.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây diêm mạch (*Chenopodium quinoa* Willd) - loài “cây vàng”, “cây hạt vàng” được Tổ chức Nông lương Liên hợp quốc công nhận “Năm 2013 là năm quốc tế hạt diêm mạch”. Sở dĩ diêm mạch được đánh giá là nguồn thực phẩm vàng của thế giới là nhờ những giá trị dinh dưỡng, giá trị kinh tế và môi trường mà loài cây này mang lại. Hạt diêm mạch là loại hạt duy nhất có đủ các axit amin cần thiết, giàu năng lượng, giàu protein chất lượng cao, hàm lượng dầu béo thấp, đặc biệt không chứa gluten gây các bệnh nguy hiểm cho con người. Tỷ lệ protein, hàm lượng canxi, sắt, đạm và chất xơ trong hạt diêm mạch cao hơn tất cả các loại hạt ngũ cốc phổ biến hiện nay nên nó được xem như một thực phẩm giúp ngăn ngừa các bệnh tim mạch, cải thiện sức khoẻ xương (FAO, 2013).

Cây diêm mạch có khả năng thích ứng rộng, chịu lạnh tốt, thích ứng trên nhiều loại đất từ đất phù sa giàu dinh dưỡng tới đất cát ven biển, đất gò đồi, đất nhiễm mặn hay đất nghèo dinh dưỡng,... Do đó, diêm mạch được đánh giá là cây trồng mang tính toàn cầu. Diêm mạch được trồng phổ biến ở nhiều quốc gia trên thế giới với năng suất trung bình 8 - 12 tạ/ha, trong điều kiện thâm canh cao năng suất có thể đạt 30 - 40 tạ/ha. Mặt khác, diêm mạch hiện cũng đang là một sản phẩm hàng hoá có giá trị, do đó sẽ góp phần không nhỏ trong xoá đói, giảm nghèo và đảm bảo an ninh quốc gia. Giá bán hạt diêm mạch thô trên thị trường thế giới trung bình 2.300 USD/tấn, với sản phẩm hữu cơ có thể đạt 3.100 - 4.000 USD/tấn, cao gấp 5 lần so với đậu tương và lúa mì, gấp 10 lần so với lúa gạo (FAO, 2011).

Tại Việt Nam, cây diêm mạch được trồng và phát triển trong giai đoạn 1986 - 2000 với giống HV₁ tại nhiều tỉnh thành trong cả nước, năng suất 14,0 - 20,6 tạ/ha (Trịnh Ngọc Đức, 2001). Bertero và cộng sự (2004) cũng cho biết cây diêm mạch thích nghi khá tốt với điều kiện Việt Nam, thậm chí năng suất còn cao hơn so với một số vùng nguyên sản. Kết quả nghiên cứu trước đây cho thấy tại đồng bằng Bắc bộ có thể trồng

diêm mạch trong vụ đông và vụ xuân. Lượng phân bón phù hợp cho giống HV₁ là 60 - 80kg N + 60 - 80kg P₂O₅ + 30 - 40kg K₂O + 10 tấn phân chuồng (Trịnh Ngọc Đức, 2001). Để phát triển cây diêm mạch thành cây trồng hàng hóa, công tác tuyển chọn giống mới và nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật canh tác phù hợp là hết sức cần thiết, đặc biệt bón phân là biện pháp kỹ thuật quan trọng góp phần tăng năng suất cây trồng. Do nhu cầu diêm mạch ngày càng tăng nên ở Châu Âu, Bắc Mỹ diện tích sản xuất diêm mạch cũng tăng nhanh chóng trong những năm gần đây (FAO, 2013), đồng thời sản xuất diêm mạch thu hút sự đầu tư thâm canh. Đối với diêm mạch, bón đạm không chỉ thúc đẩy sinh trưởng, tăng năng suất mà còn tăng chất lượng dinh dưỡng trong hạt (Basra và et al., 2014). Mặc dù vậy, nhu cầu phân bón của các giống khác nhau là khác nhau (Betero và et al., 2004), vì vậy nghiên cứu lượng bón phù hợp cho từng giống cũng hết sức quan trọng. Nghiên cứu này được tiến hành nhằm đánh giá khả năng sinh trưởng, phát triển của các giống diêm mạch nhập nội trong vụ đông xuân và xuân trên các nền phân đạm khác nhau để từ đó đề xuất thời vụ và lượng phân bón phù hợp cho phát triển sản xuất diêm mạch ở vùng Đồng bằng sông Hồng.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

Thí nghiệm được tiến hành tại khu thí nghiệm đồng ruộng, Khoa Nông học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam trong vụ đông xuân 2013/2014 và vụ xuân 2014. Hai giống diêm mạch sử dụng cho thí nghiệm: giống 1 (G1- Green) và giống 2 (G2- Red) là hai giống bản địa của Chile được cung cấp bởi tiến sỹ Ivan Matus viện INIA, Chi lê (Hình 1 và 2).

Thí nghiệm hai nhân tố được thiết kế theo kiểu Split-plot với 3 lần nhắc lại. Nhân tố ô lớn là hai giống diêm mạch (G1 và G2), nhân tố ô nhỏ được bố trí ngẫu nhiên với các mức phân đạm khác nhau (trên nền phân bón cho 1 hecta: 500kg vôi bột + 60kg P₂O₅ + 60kg K₂O).

Vụ đông xuân: N1- 0kg N; N2- 30kg N; N3- 60kg N và N4- 90kg N/ha.



**Hình 1. Giống diêm mạch 1 - Green
(giai đoạn ra hoa)**



**Hình 2. Giống diêm mạch 2 - Red
(giai đoạn ra hoa)**

Căn cứ kết quả nghiên cứu vụ đông xuân, để đảm bảo ý nghĩa thực tiễn đồng thời vẫn duy trì một số công thức thí nghiệm trong vụ xuân lượng đạm bón được tăng lên 30kg N/ha ở mỗi công thức thí nghiệm so với vụ đông xuân. Lượng phân bón cho vụ xuân như sau: N1- 30kg N; N2- 60kg N; N3- 90kg N và N4- 120kg N/ha.

Mỗi công thức, mỗi lần nhắc lại được bố trí trên diện tích một ô thí nghiệm là 5,4m².

Các chỉ tiêu theo dõi:

i) Chỉ tiêu về thời gian sinh trưởng và hình thái: thời gian mọc mầm (ngày), thời gian ra hoa (ngày), tổng thời gian sinh trưởng (ngày); chiều cao thân chính (cm), đường kính thân (cm); khả năng tích lũy chất khô (g/cây), chỉ số diệp lục (SPAD) thời kỳ ra hoa và hạt chắc;

ii) Chỉ tiêu về khả năng chống đổ (điểm 1-5) và mức độ nhiễm sâu bệnh hại (%)

iii) Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất: số bông/cây, số hạt/bông, khối lượng 1.000 hạt (g), năng suất cá thể (g/cây): cân khối lượng hạt khô trên từng cây, năng suất lý thuyết (tấn/ha) = số bông/cây x số hạt/bông x khối lượng 1.000 hạt x mật độ (cây/ha) x 10⁻⁹ và năng suất thực thu (tấn/ha).

Số liệu được xử lý thống kê bằng phương pháp phân tích phương sai (ANOVA) sử dụng phần mềm thống kê sinh học CROPSTAT 7.2.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của lượng đạm bón đến thời gian sinh trưởng của hai giống diêm mạch trong hai thời vụ nghiên cứu tại Gia Lâm, Hà Nội

Kết quả thí nghiệm cho thấy không có sự sai khác giữa thời vụ gieo về thời gian từ gieo đến mọc của hai giống diêm mạch thí nghiệm (2 ngày). Thời gian từ gieo đến ra hoa của hai giống diêm mạch trong vụ đông xuân ngắn hơn (10 - 15 ngày), nhưng tổng thời gian sinh trưởng dài hơn (9 - 16 ngày) so với vụ xuân. Nhiệt độ là yếu tố ảnh hưởng sâu sắc tới thời gian sinh trưởng, nhiệt độ thấp dẫn đến chín muộn hơn, trong khi nhiệt độ cao rút ngắn thời gian sinh trưởng của các giống diêm mạch (Jochner, 2011). Từ kết quả nghiên cứu, chênh lệch giữa thời gian sinh trưởng của hai giống diêm mạch trong vụ xuân có thể là do nhiệt độ cao trong thời kỳ từ ra hoa đến chín. Trong khi đó, nhiệt độ thấp từ sau ra hoa trong vụ đông xuân đã kéo dài thời gian sinh trưởng của vụ này so với vụ xuân.

Trong vụ đông xuân, không có sự sai khác về thời gian ra hoa và tổng thời gian sinh trưởng giữa các giống diêm mạch và các mức đạm bón. Cụ thể, thời gian từ gieo đến ra hoa của hai giống dao động từ 34 - 35 ngày và tổng thời gian sinh

trưởng đều là 101 ngày ở tất cả các mức bón đạm. Trong vụ xuân, tăng lượng đạm đã kéo dài thời gian từ gieo đến ra hoa và thời gian sinh trưởng của hai giống diêm mạch, tuy nhiên mức độ chênh lệch không đáng kể (từ 1 - 3 ngày). Giống G1 có thời gian từ gieo đến ra hoa và thời gian sinh trưởng ngắn hơn giống G2 (trung bình khoảng 4 ngày). Nghiên cứu của Basra và cộng sự (2014) cho kết quả tương tự khi không tìm thấy sự sai khác về thời gian nở hoa của hai giống (A9 và CPJ2) khi bón với lượng đạm khác nhau từ 0 - 125 kg N/ha. Tuy nhiên, có sự chênh lệch về thời gian sinh trưởng với giống A9 ở các mức đạm bón khác nhau, tăng lượng đạm bón từ

0 - 125 kg N/ha đồng nghĩa với kéo dài thời gian sinh trưởng thêm 4 ngày.

3.2. Ảnh hưởng của lượng đạm bón đến chiều cao cây và đường kính thân của hai giống diêm mạch trong hai thời vụ nghiên cứu tại Gia Lâm, Hà Nội

Kết quả nghiên cứu cho thấy không có sự sai khác rõ rệt về chiều cao thân chính và đường kính thân của hai giống diêm mạch thí nghiệm trong cả hai thời vụ trồng (Bảng 2). Trong vụ xuân các giống diêm mạch có chiều cao thân chính cao hơn, nhưng đường kính thân nhỏ hơn so với vụ đông xuân ở tất cả các mức đạm.

Bảng 1. Ảnh hưởng của lượng đạm bón đến thời gian sinh trưởng của hai giống diêm mạch trong hai thời vụ nghiên cứu (ngày)

Giống	Mức đạm	Vụ đông xuân		Vụ xuân	
		Gieo- Ra hoa	TGST	Gieo- Ra hoa	TGST
G1	N1	34	101	44	85
	N2	35	101	45	87
	N3	34	101	46	88
	N4	34	101	46	88
G2	N1	35	101	48	89
	N2	34	101	49	91
	N3	35	101	50	92
	N4	35	101	50	92

Ghi chú: TGST - Thời gian sinh trưởng

Bảng 2. Ảnh hưởng của lượng đạm bón đến chiều cao thân chính và đường kính thân của hai giống diêm mạch trong hai thời vụ nghiên cứu

Giống	Mức đạm	Vụ đông xuân		Vụ xuân	
		Chiều cao cây (cm)	Đường kính thân (mm)	Chiều cao cây (cm)	Đường kính thân (mm)
G1	N1	80,7	11,29	102,1	11,06
	N2	80,0	11,54	106,8	11,29
	N3	79,0	11,96	107,3	11,66
	N4	83,7	12,32	109,1	11,99
G2	N1	77,8	11,92	104,9	11,63
	N2	83,2	12,16	105,5	11,84
	N3	74,5	11,94	107,6	11,65
	N4	76,3	12,39	104,0	12,05
LSD _{0,05} (G)		4,1	0,45	3,8	0,32
LSD _{0,05} (N)		6,5	0,56	5,4	0,45
LSD _{0,05} (G x N)		8,2	0,70	7,6	0,64

Kết quả thí nghiệm cũng cho thấy, chiều cao thân chính và đường kính thân của hai giống diêm mạch có xu hướng tăng khi tăng mức đạm bón, tuy nhiên sai khác không có ý nghĩa. Basra và cộng sự (2014) cho thấy chiều cao thân chính tăng với giống CPJ2, nhưng không tăng với giống A9 khi tăng lượng đạm bón. Đường kính thân của hai giống này cũng có xu hướng tăng khi tăng lượng đạm bón tới 75kg N/ha, nhưng giảm ở mức đạm cao hơn. Như vậy, chiều cao thân chính và đường kính thân có thể tăng cùng với chiều tăng của lượng đạm bón, nhưng đến một giới hạn nhất định sau đó không tăng hoặc có xu hướng giảm kể cả khi tăng lượng đạm bón.

3.3. Ảnh hưởng của lượng đạm bón đến khả năng tích lũy chất khô của của hai giống diêm mạch trong hai thời vụ nghiên cứu tại Gia Lâm, Hà Nội

Kết quả nghiên cứu cho thấy khối lượng chất khô tích lũy tăng từ thời kỳ ra hoa đến thời kỳ hạt chắc. Không có sự sai khác có ý nghĩa giữa khối lượng chất khô tích lũy của hai giống diêm mạch trong cả hai thời vụ trồng (Bảng 3).

Trong vụ đông xuân, khối lượng chất khô tích lũy có xu hướng tăng cùng với tăng lượng

đạm bón từ 0 - 90kg N/ha. Công thức bón đạm ở mức 90 kg N/ha cho khối lượng chất khô tích lũy đạt cao nhất, trong khi ở mức đạm 0 - 30kg N/ha khối lượng chất khô tích lũy là thấp nhất. Trong vụ xuân, khối lượng chất khô tích lũy tăng dần khi tăng lượng đạm bón từ 30 - 90kg N/ha, nhưng sau đó giảm ở mức 120kg N/ha. Basra và cộng sự (2014) cũng tìm thấy kết quả tương tự, khi tăng lượng đạm bón lên 75kg N/ha năng suất sinh vật học của các giống diêm mạch đạt cao nhất sau đó có xu hướng giảm khi bón đạm ở mức cao hơn.

3.4. Ảnh hưởng của lượng đạm bón đến chỉ số diệp lục của hai giống diêm mạch trong hai thời vụ nghiên cứu tại Gia Lâm, Hà Nội

Chỉ số diệp lục (SPAD) là giá trị gián tiếp phản ánh hàm lượng diệp lục trong lá, khi hàm lượng diệp lục càng lớn, chỉ số SPAD đo được càng cao. Kết quả thí nghiệm cho thấy chỉ số SPAD tăng từ thời kỳ ra hoa đến hạt chắc (Bảng 4). Chỉ số SPAD có xu hướng tăng cùng với tăng lượng đạm bón, tuy nhiên chênh lệch giữa các mức bón đạm là không ý nghĩa. Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy không có sự sai khác về chỉ số SPAD của hai giống diêm mạch ở các mức đạm bón trong cả hai thời vụ trồng. Nghiên cứu của

Bảng 3. Ảnh hưởng của đạm bón đến khả năng tích lũy chất khô của hai giống diêm mạch trong hai thời vụ nghiên cứu (gam)

Giống	Mức đạm	Vụ đông - xuân		Vụ xuân - hè	
		Ra hoa	Hạt chắc	Ra hoa	Hạt chắc
G1	N1	10,0	38,4	6,5	21,8
	N2	10,2	41,3	7,0	21,6
	N3	11,3	42,4	7,6	23,0
	N4	13,6	53,3	7,1	22,6
G2	N1	9,3	33,2	6,9	18,8
	N2	8,9	33,0	6,3	20,6
	N3	14,5	45,6	8,8	23,5
	N4	15,6	54,1	6,4	21,4
LSD _{0,05} (G)		1,9	6,9	2,5	4,5
LSD _{0,05} (N)		2,6	7,8	1,4	4,9
LSD _{0,05} (G x N)		3,5	10,9	2,0	6,9

Bảng 4. Ảnh hưởng của đạm đến chỉ số SPAD của hai giống diêm mạch trong hai thời vụ nghiên cứu

Giống	Mức đạm	Vụ đông - xuân		Vụ xuân - hè	
		Ra hoa	Hạt chắc	Ra hoa	Hạt chắc
G1	N1	53,8	65,4	41,0	59,2
	N2	54,8	67,1	41,3	60,3
	N3	56,3	62,6	41,5	60,4
	N4	59,8	68,1	41,4	59,9
G2	N1	54,5	66,5	40,1	59,1
	N2	55,0	64,7	40,2	59,1
	N3	56,6	70,8	40,8	60,3
	N4	57,3	66,9	40,4	60,4
LSD _{0,05} (G)		1,9	3,2	0,3	1,0
LSD _{0,05} (N)		3,3	4,8	0,4	1,5
LSD _{0,05} (G x N)		3,8	8,4	0,5	2,1

Basra và cộng sự (2014) cho thấy hàm lượng diệp lục trong lá diêm mạch có xu hướng tăng và đạt cao nhất ở mức 75kg N/ha, sau đó giảm khi tăng lượng đạm bón. Nghiên cứu của chúng tôi cũng cho kết quả tương tự với SPAD tăng khi tăng lượng đạm lên đến 90kg N/ha, còn khi tăng lượng đạm lên đến 120kg N/ha, chỉ số SPAD không tăng.

3.5. Ảnh hưởng của lượng đạm bón đến khả năng chống đổ và mức độ nhiễm sâu bệnh

hại của hai giống diêm mạch trong hai thời vụ nghiên cứu tại Gia Lâm, Hà Nội

Kết quả thí nghiệm cho thấy, các giống diêm mạch có khả năng chống đổ tốt (điểm 1-2). Trong vụ đông xuân không có yếu tố thời tiết bất thuận (mưa, bão) nên không có hiện tượng đổ gãy cây. Trong vụ xuân thời kỳ hình thành hạt có mưa và gió lớn gây đổ cây, tuy nhiên tỉ lệ cây đổ thấp (< 5%, điểm 2). Điều này có thể do diêm mạch có bộ rễ cọc vững chắc và ăn sâu (FAO, 2011).

Bảng 5. Ảnh hưởng của lượng đạm bón đến khả năng chống đổ và mức độ nhiễm sâu bệnh hại của hai giống diêm mạch trong hai thời vụ nghiên cứu

Giống	Mức đạm	Vụ đông - xuân			Vụ xuân - hè		
		Khả năng chống đổ (Điểm 1-5)	Tỷ lệ cây bị sâu hại (%)	Tỷ lệ cây bị bệnh hại (%)	Khả năng chống đổ (Điểm 1-5)	Tỷ lệ cây bị sâu hại (%)	Tỷ lệ cây bị bệnh hại (%)
G1	N1	1	3,5	0,0	2	26,7	33,3
	N2	1	4,7	0,0	2	23,2	36,8
	N3	1	4,0	0,0	2	32,1	36,4
	N4	1	7,1	0,0	2	36,2	33,5
G2	N1	1	21,4	1,0	2	41,9	34,0
	N2	1	17,9	1,5	2	22,3	37,7
	N3	1	17,5	0,0	2	37,3	31,4
	N4	1	19,0	0,0	2	35,7	32,0

Ghi chú: Điểm 1- Không đổ; Điểm 5- Đổ nặng

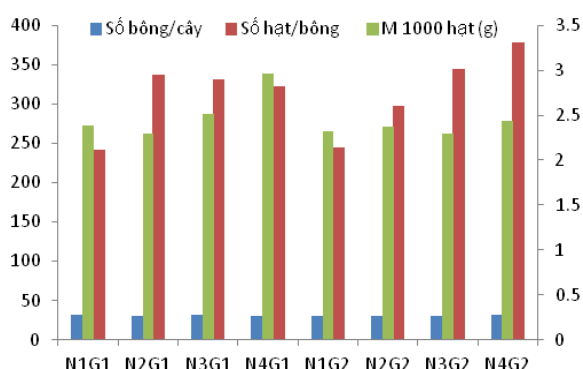
Trong thời gian tiến hành thí nghiệm xuất hiện một số sâu bệnh hại chủ yếu: bệnh lở cổ rễ và sâu đục hạt. Trong vụ đông xuân, do khí hậu khô, lạnh hầu như không xuất hiện bệnh hại. Giống G1 bị sâu đục hạt gây hại ở mức thấp (tỷ lệ cây bị gây hại < 5%), giống G2 tỷ lệ cây bị hại cao hơn (< 22%) nhưng mật độ sâu hại ở mức thấp nên không ảnh hưởng nhiều tới năng suất. Vụ xuân, độ ẩm và nhiệt độ không khí cao hơn thuận lợi cho sâu bệnh gây hại, tỷ lệ cây nhiễm sâu bệnh ở mức cao gây chết cây, giảm tỷ lệ hạt chắc trên cả hai giống ở tất cả các mức bón đạm.

3.6. Ảnh hưởng của lượng đạm bón đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của hai giống diêm mạch trong hai thời vụ nghiên cứu tại Gia Lâm, Hà Nội

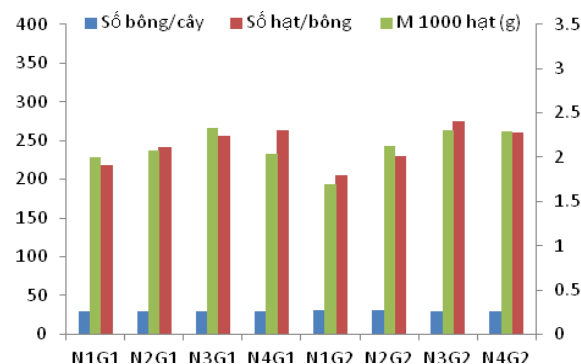
Kết quả nghiên cứu cho thấy không có sự sai khác về số bông/cây của hai giống diêm mạch trong cả hai thời vụ trồng ở tất cả các mức bón đạm (Hình 3 và 4). Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy số hạt/bông và khối lượng 1.000 hạt của hai giống diêm mạch trong vụ đông xuân 2013/2014 cao hơn so với vụ xuân 2014. Nguyên nhân có thể do các đối tượng sâu đục hạt và bộ xít chích hút trong vụ xuân gây hại ở mức độ cao hơn so với vụ đông xuân. Trong vụ

đông xuân, số hạt/bông và khối lượng 1.000 hạt có xu hướng tăng dần khi tăng lượng đạm bón từ 0 - 90kg N/ha. Trong vụ xuân, số hạt/bông và khối lượng 1.000 hạt tăng và đạt cao nhất ở mức đạm 90kg N/ha, sau đó giảm ở mức đạm bón cao hơn (120kg N/ha). Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Basra và cộng sự (2014), khối lượng 1.000 hạt của các giống diêm mạch có xu hướng tăng khi tăng lượng đạm bón, tuy nhiên mức độ sai khác là không có ý nghĩa. Basra và cộng sự (2014) chỉ ra rằng tăng lượng đạm bón đến 75kg N/ha giúp tăng số bông/cây, nhưng nếu cao hơn số bông/cây giảm. Kết quả nghiên cứu này không cho thấy ảnh hưởng của đạm tới số bông/cây của cả hai giống. Nguyên nhân có thể là do mức độ phản ứng với lượng đạm bón của các giống diêm mạch là khác nhau (Bertero et al., 2004).

Kết quả thí nghiệm cũng cho thấy, năng suất cá thể, năng suất lý thuyết và năng suất thực thu của hai giống diêm mạch trong vụ đông xuân cao gấp 1,6 - 2,1 lần so với năng suất vụ xuân (Bảng 6). Kết quả phù hợp với nghiên cứu của Trịnh Ngọc Đức (2001). Nguyên nhân có thể cũng xuất phát từ mức độ gây hại của sâu bệnh trong vụ xuân nặng hơn đã gây giảm số cây thu hoạch, giảm số hạt/bông, tỷ lệ hạt chắc và khối



Hình 3. Ảnh hưởng của lượng đạm bón đến các yếu tố cấu thành năng suất của hai giống diêm mạch trong vụ đông xuân 2013/2014



Hình 4. Ảnh hưởng của lượng đạm bón đến các yếu tố cấu thành năng suất của hai giống diêm mạch trong vụ xuân 2014

lượng 1.000 hạt. Đồng thời, thời gian sinh trưởng dài hơn trong vụ đông xuân cũng có thể góp phần giúp các giống diêm mạch tích lũy nhiều chất khô vào hạt, làm tăng khối lượng và năng suất hạt. Trong vụ đông xuân, năng suất hạt diêm mạch đạt khá cao, cao hơn năng suất trung bình thế giới ngay cả khi không bón đạm, khi tăng lượng đạm bón (30 - 90kg N/ha) năng suất hạt cao hơn gấp 1,5 - 2,0 lần so với năng suất trung bình thế giới. Như vậy, vụ đông xuân có thể là thời vụ thuận lợi cho phát triển sản xuất diêm mạch tại vùng đồng bằng sông Hồng.

Kết quả thí nghiệm trong bảng 6 cũng cho thấy không có sự sai khác ý nghĩa về năng suất của hai giống diêm mạch ở cả hai thời vụ trồng ở tất cả các mức bón phân đạm. Trong vụ đông xuân năng suất của hai giống diêm mạch tăng từ 19,3 - 40,5% khi tăng lượng đạm bón từ 0 - 90kg N/ha. Trong vụ xuân, năng suất của hai giống diêm mạch tăng dần và đạt cao nhất ở mức đạm bón 90kg N/ha (tăng 31,3 - 43,0% so với đối chứng), năng suất sau đó giảm nhưng không có ý nghĩa ở mức bón 120kg N/ha.

Các kết quả nghiên cứu trước đây cũng cho thấy năng suất hạt diêm mạch tăng khi bón

đạm từ 0 - 75kg N/ha, nhưng năng suất không tăng nếu dư thừa đạm (Basra et al., 2014). Johnson (1990) cũng cho biết năng suất hạt diêm mạch có thể đạt tối đa khi bón đạm từ 170 - 200kg N/ha nhưng nếu cao hơn năng suất sẽ giảm. Kết quả tương tự được tìm thấy khi lượng đạm bón cao hơn mức năng suất tối đa với rau dền lấy hạt - cây cùng họ với diêm mạch (Myers, 1998; Olaniyi et al., 2008) và diêm mạch (Oelke et al., 1992). Tuy nhiên, Bressani và cộng sự (1987) cho biết năng suất hạt rau dền không bị ảnh hưởng bởi lượng đạm bón, trong khi Elbehri và cộng sự (1993) lại cho rằng năng suất được cải thiện khi bón đạm. Erley và cộng sự (2005) cho biết năng suất hạt diêm mạch tăng lên khi bón đạm và đạt cao nhất ở mức 120kg N/ha. Jacobsen và cộng sự (1994) cho biết năng suất hạt tăng trung bình 12% khi tăng đạm bón từ 80 - 120 kg/ha. Berti và cộng sự (2000), Erley và cộng sự (2005), Thanapornpoonpong và cộng sự (2008) cũng cho thấy năng suất hạt diêm mạch tiếp tục tăng khi tăng lượng đạm bón. Có thể các kết quả nghiên cứu này lượng đạm bón chưa đạt mức tối đa về năng suất nên chưa thấy năng suất giảm nếu tiếp tục tăng lượng đạm bón.

Bảng 6. Ảnh hưởng của lượng đạm bón đến năng suất của hai giống diêm mạch trong hai thời vụ nghiên cứu

Giống	Mức đạm	Vụ đông xuân			Vụ xuân		
		NSCT (g/cây)	NSLT (tấn/ha)	NSTT (tấn/ha)	NSCT (g/cây)	NSLT (tấn/ha)	NSTT (tấn/ha)
G1	N1	18,44	1,48	1,17	13,02	1,04	0,70
	N2	22,89	1,83	1,45	14,76	1,18	0,83
	N3	26,59	2,13	1,68	18,06	1,44	1,02
	N4	29,28	2,34	1,85	16,22	1,30	0,97
Trung bình G1		24,30	1,95	1,54	15,52	1,24	0,88
G2	N1	17,30	1,38	1,30	10,70	0,86	0,61
	N2	21,78	1,74	1,57	14,86	1,19	0,83
	N3	24,22	1,94	1,75	19,01	1,52	1,07
	N4	28,94	2,32	2,09	17,99	1,44	1,01
Trung bình G2		23,06	1,85	1,68	15,64	1,25	0,88
LSD _{0,05} (G)		5,73		0,30	3,89		0,31
LSD _{0,05} (N)		4,21		0,21	5,47		0,25
LSD _{0,05} (G x N)		8,45		0,53	7,68		0,42

Ghi chú: NSCT- Năng suất cả thể; NSLT- Năng suất lý thuyết; NSTT- Năng suất thực thu

Trong vụ đông xuân, kết quả của nghiên cứu này cũng cho thấy năng suất hạt tăng cùng với chiều tăng của lượng đạm bón từ 0 - 90kg N/ha. Do đó, trong vụ xuân lượng đạm được nâng lên từ 30 - 120kg N/ha và năng suất cũng chỉ tăng tối đa ở mức 90kg N/ha. Như vậy, tùy vào điều kiện nghiên cứu năng suất các giống diêm mạch có thể tăng khi tăng lượng đạm bón, nhưng đến giới hạn nhất định năng suất sẽ không tăng mà có xu hướng giảm.

4. KẾT LUẬN

Vụ đông xuân là thời vụ thích hợp cho hai giống diêm mạch sinh trưởng, phát triển và đạt năng suất cao. Năng suất vụ này cao gấp 1,6 - 2,1 lần so với vụ xuân.

Tăng lượng đạm bón không ảnh hưởng tới thời gian sinh trưởng của hai giống diêm mạch trong vụ đông xuân, chiều cao thân chính, đường kính thân, chỉ số SPAD, khả năng chống đổ, mức độ nhiễm sâu bệnh hại và số bông/cây của hai giống diêm mạch trong cả hai thời vụ trồng.

Tăng lượng đạm bón giúp tăng khối lượng chất khô tích lũy, số hạt/bông và khối lượng 1.000 hạt của hai giống diêm mạch. Năng suất của hai giống diêm mạch tăng tới 40,3% khi tăng lượng đạm bón.

Mức đạm bón 90kg N/ha thích hợp cho sinh trưởng, phát triển và năng suất của hai giống diêm mạch ở cả hai thời vụ trồng. Năng suất thực thu của hai giống diêm mạch đạt cao nhất ở mức bón đạm này: 1,85 và 0,97 tấn/ha (giống Green); 1,68 và 0,88 tấn/ha (giống Red) lần lượt trong vụ đông xuân và vụ xuân.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin trân trọng cảm ơn ơn tiến sỹ Ivan Matus, Viện nghiên cứu nông nghiệp Chi lê (INIA) đã cung cấp hạt giống diêm mạch để tiến hành thí nghiệm. Cảm ơn Đại sứ quán Chi lê tại Hà Nội và tiến sỹ Tôn Thất Sơn đã giúp đỡ để xin hạt giống diêm mạch.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Trịnh Ngọc Đức (2001). Nghiên cứu phát triển cây hạt vàng (*Chenopodium quinoa* Willd) tại miền Bắc Việt Nam. Luận án tiến sĩ nông nghiệp. Trường Đại học Nông nghiệp I - Hà Nội.
- Basra, S.M.A, Iqbal, S., Afzal, I. (2014). Evaluating the response of nitrogen application on growth, development and yield of quinoa genotypes. *Int J Agric Biol.*, 16: 886-892.
- Bertero, H.D., Vega A.J.D.L, Correa, G., Jacobsen, S.E., Mujica, A. (2004). Genotype and genotype-by-environment interaction effects for grain yield and grain size of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) as revealed by pattern analysis of international multi-environment trials. *Field Crop Res.*, 89: 299-318.
- Berti M., Wilckens, R., Hevia, F., Serri, H., Vidal, I., Mendez, C. (2000). Fertilization nitrogen in quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). *Ciencia e Investigacion Agraria*, 27: 81- 90
- Bressani, R., Gonzales, J.M., Zungia, J., Brauner, M., Elias, L.G. (1987). Yield, selected chemical composition and nutritive value of 14 selections of amaranth grain representing four species. *J Sci Food Agric.*, 38: 347- 356.
- Elbehri, A., Putnam, D.H., Schmitt, M. (1993). Nitrogen fertilizer emergence in wheat and barley. *Crop Sci.*, 31: 1218-1224.
- Erley, G.S.A, Kaul, H.P., Kruse, M., Aufhammer, W. (2005). Yield and nitrogen utilization efficiency of the pseudocereals amaranth, quinoa and buckwheat under differing nitrogen fertilization. *Eur J Agron.*, 22: 95-100.
- FAO (2011). Quinoa: An ancient crop to contribute to world food security. Regional Office for Latin America and the Caribbean.
- FAO (2013). International Year of quinoa. <http://www.fao.org/quinoa-2013/en/>
- Jacobsen, S.E., Jørgensen, I., Stølen, O. (1994). Cultivation of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) under temperate climatic condition in Denmark. *J Agric Sci.*, 122: 47-52.
- Jochner, S.C., Beck, I., Behrendt, H., Traid-Hoffmann, C., Menzel, A. (2011). Effects of extreme spring temperatures on urban phenology and pollen production: a case study in Munich and Ingolstadt. *Climate Res.*, 49: 101-112.
- Johnson, D.L. (1990). New Grains and pseudograins. In: *Advances in New Crops, Proc. Of the First National Symposium New Crops: Research, Development, Economics – Indianapolis, IN, October 23-26, 1988,*

- J. Janick and J.E. Simon (eds.), pp. 122-127, Timber Press, Portland, Oregon.
- Myer, R.L. (1998). Nitrogen fertilizer effect on grain Amaranth. *Agron J.*, 90: 597- 602.
- Oelke, E.A., Putnam, D.H., Teynor, T.M., Oplinger, E.S. (1992). *Alternative field crops manual*. University of Wisconsin Cooperative Extension Service, University of Minnesota Extension Service, Center for Alternative Plant and Animal Products.
- Olaniyi, J.O., Adelasoye, K.A., Jegede, C.O. (2008). Influence of nitrogen fertilizer on the growth, yield and quality of grain amaranth varieties. *World J Agric Sci.*, 4: 506-513.
- Thanapornpoonpong, Vearasilp, S., Pawelzik, E., Gorinstein, S. (2008). Influence of various nitrogen applications on protein and amino acid profiles of amaranth and quinoa. *J Agric Food Chem.*, 56: 11464-11470.