

ẢNH HƯỞNG CỦA LƯỢNG PHÂN ĐẠM VÀ KALI BÓN ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT NHA ĐAM TẠI VÙNG ĐẤT CÁT BÌNH THUẬN

Trần Thị Thảo^{1*}, Nguyễn Văn Sơn¹, Phan Công Kiên¹, Nguyễn Đức Xuân Chương²

¹*Viện Nghiên cứu Bông và Phát triển Nông nghiệp Nha Hồ*
²*Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh*

*Tác giả liên hệ: thaotrancotton@gmail.com

Ngày nhận bài: 02.12.2024

Ngày chấp nhận đăng: 11.07.2025

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm xác định ảnh hưởng của lượng phân đạm và kali bón đến sinh trưởng, năng suất cây nha đam (*Aloe vera* L.) tại vùng đất cát Bình Thuận. Thí nghiệm hai yếu tố thực hiện từ tháng 06 đến tháng 11 năm 2023 được bố trí theo kiểu ô lớn ô nhỏ với ba lần lặp lại. Yếu tố chính (ô nhỏ) là ba mức kali gồm 85; 95 và 105kg K₂O ha⁻¹ năm⁻¹ và yếu tố phụ (ô lớn) là năm mức phân đạm gồm 130; 150; 170; 190 và 210kg N ha⁻¹ năm⁻¹ trên nền 30 tấn phân chuồng hoai và 160kg P₂O₅ ha⁻¹ năm⁻¹. Kết quả nghiên cứu cho thấy lượng đạm và kali khác nhau tác động rõ rệt đến chiều cao cây, chiều dài lá, số lá/cây và năng suất lá nha đam. Cây nha đam 16 tháng tuổi được bón 190kg N kết hợp 105kg K₂O ha⁻¹ năm⁻¹ trên nền phân chuồng hoai 30 tấn và 160kg P₂O₅ ha⁻¹ năm⁻¹ cho chiều dài lá (52,3cm) và năng suất (35,5 tấn/ha) cao nhất giữa các nghiệm thức.

Từ khóa: Nha đam, phân đạm, phân kali, Bình Thuận.

Effect of Nitrogen and Potassium Fertilizer Levels on Growth and Yield of Aloe Vera in Sandy Land of Binh Thuan Province

ABSTRACT

The study on the effect of nitrogen and potassium fertilizer levels on the growth, yield of aloe vera (*Aloe vera* L.) in the sandy soil of Binh Thuan, from June to November 2023. The two-factor experiment was arranged in a Split - plot design with three replications. The main factor (main plot) was three potassium levels including 85; 95 and 105kg K₂O ha⁻¹ year⁻¹ and the secondary factor (main plot) was three potassium levels including 85; 95 and 105kg K₂O ha⁻¹ year⁻¹. The secondary factor (sub plot) was five nitrogen fertilizer levels including 130; 150; 170; 190 and 210kg N ha⁻¹ year⁻¹. The basis application was 30 tons of farmyard manure + 160kg P₂O₅ ha⁻¹ year⁻¹. The research results showed that different amounts of nitrogen and potassium had a clear impact on plant height, leaf length, number of leaves/plant, yield and yield components. Aloe vera plants were fertilized with 190kg N combined with 105kg K₂O ha⁻¹ year⁻¹ on 30 tons of farmyard manure and 160kg P₂O₅ ha⁻¹ year⁻¹ for the highest leaf length (52.3cm) and leaf yield (35.5 tons/ha).

Keywords: Aloe vera, nitrogen fertilizer, potassium fertilizer, Binh Thuan province.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây nha đam (*Aloe vera* L.) thuộc chi *Aloeaceae*, họ *Asphodelaceae*. Từ xa xưa, cây nha đam được xem là nguồn dược liệu quý giá và được sử dụng cả trong Đông y và Tây y. Vào những năm gần đây, sau khi khoa học khám phá ra công dụng của nha đam trong lĩnh vực y học

(Cock, 2015; Eshun & He, 2004) và thực phẩm chức năng (Gupta & cs., 2020) thì diện tích trồng và sản xuất các sản phẩm từ nha đam như thuốc, nước giải khát, mỹ phẩm đã được mở rộng.

Bình Thuận là tỉnh có khí hậu nhiệt đới gió mùa điển hình với đặc trưng khô nóng, nhiệt độ trung bình hàng năm từ 26-32,6°C, có vùng đất cát ven biển với pH trung tính thích hợp để

trồng nha đam (Chu Thị Thơm, 2006). Tuy nhiên, hiện nay tại tỉnh Bình Thuận chưa có quy trình canh tác cho cây nha đam trên nền đất cát nghèo dinh dưỡng.

Đối với cây trồng nói chung và cây nha đam nói riêng, để tăng năng suất và hiệu quả sản xuất, ngoài việc chọn giống, xác định thời vụ, mật độ trồng thích hợp thì sử dụng phân bón hợp lý rất quan trọng. Trong đất, nitơ thúc đẩy sự phát triển của cây sẽ dẫn đến tăng diện tích lá và số lượng lá, đồng thời có tác động trực tiếp đến các giai đoạn sinh dưỡng và sinh sản của cây (Zhang & cs., 2014). Hàm lượng N trong đất tự nhiên cung cấp không đáng kể cho sản xuất lương thực trên toàn cầu vì dân số liên tục tăng (Crews & Peoples, 2004), do đó, việc sử dụng N từ các nguồn phân bón tổng hợp là rất cần thiết. Kali là dinh dưỡng đa lượng quan trọng có ảnh hưởng đến hoạt hóa enzyme, điều hòa thẩm thấu, quang hợp... (Mengel, 2007). Bón kali đầy đủ và cân đối giúp nha đam sinh trưởng mạnh, bộ rễ phát triển tốt, năng suất lá cao, tích lũy hàm lượng gel cao... (Boroomand & cs., 2011).

Xuất phát từ những yêu cầu sản xuất hiện nay tại địa phương và những vấn đề nêu trên, nghiên cứu đã được thực hiện để góp phần hoàn thiện quy trình kỹ thuật canh tác cây nha đam trên vùng đất cát Bình Thuận.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu và điều kiện thí nghiệm

2.1.1. Vật liệu

- Giống cây nha đam 12 tháng tuổi có nguồn gốc từ Thái Lan thuộc loài *Aloe chinensis* bẹ to và ngắn, thân ngắn, cây con có những đốm trắng. Cây nha đam được trồng với khoảng cách cây cách cây 30cm và hàng cách hàng 30cm, tương đương 111.000 cây/ha.

- Phân bón gồm phân urea (46,3% N), KCl (60% K₂O) có nguồn gốc từ Công ty Phân bón và Hóa chất Dầu khí, phân super lân (16% P₂O₅) từ Công ty Cổ phần Supe Phốt phát và Hóa chất Lâm Thao.

2.1.2. Điều kiện thí nghiệm

Thí nghiệm được thực hiện từ tháng 6 đến tháng 12 năm 2023, tọa độ 11°12'55.4"N 108°, thuộc xã Hòa Minh, huyện Tuy Phong, tỉnh Bình Thuận. Đất thí nghiệm thuộc loại đất cát pha, pH kiềm trung tính, hàm lượng dinh dưỡng lân và kali ở dạng tổng số đều ở mức giàu. Mùn và đạm tổng số ở mức trung bình (1,3 và 0,15%), phù hợp cho cây nha đam sinh trưởng và phát triển.

Đặc điểm thời tiết: trong thời gian tiến hành thí nghiệm nhiệt độ dao động từ 26,7-28,9°C, độ ẩm từ 80,4-84,9%, số giờ nắng từ 181,2-271,5 giờ/tháng, lượng mưa phân bố không đồng đều, dao động từ 38,1-306,3mm, rất thuận lợi cho quá trình quang hợp và phản ứng sinh lý sinh hóa diễn ra, tạo điều kiện cho cây nha đam tích lũy sinh khối, là tiền đề cho việc hình thành năng suất.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm hai yếu tố được bố trí theo kiểu ô chính ô phụ (Split - plot) gồm 15 nghiệm thức với ba lần lặp lại. Yếu tố chính là: ba mức kali (K) bón bao gồm K₁, K₂, K₃ lần lượt là: 85, 95 (đối chứng) và 105kg K₂O ha⁻¹ năm⁻¹. Yếu tố lô phụ là: năm mức phân đạm (N) bón bao gồm N₁, N₂, N₃, N₄, N₅ gồm 130, 150, 170, 190 (đối chứng) và 210kg N ha⁻¹ năm⁻¹. Diện tích mỗi ô thí nghiệm: 4 × 5m = 20m² (tương ứng 200 cây). Diện tích khu thí nghiệm: 45 ô × 20m² = 900m².

Bảng 1. Đặc điểm lý hóa đất ruộng nha đam thí nghiệm

Thành phần			pH _{1:5}			Tổng số (%)			Cation trao đổi (meq/100g)		
Cơ giới (%)			H ₂ O	KCl	Mùn	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CEC
Sét	Thịt	Cát									
10,0	25,0	65,0	6,7	6,0	1,25	0,15	0,23	3,0	0,25	0,30	5,68

Nguồn: Trung tâm Đo lường chất lượng tỉnh Bình Thuận (2022).

Bảng 2. Diễn biến thời tiết tại khu vực thí nghiệm trong thời gian thí nghiệm (năm 2023)

Tháng	Nhiệt độ trung bình (°C)	Lượng mưa (mm/tháng)	Âm độ trung bình (%)	Số giờ nắng (giờ/tháng)
6	28,9	38,1	80,5	270,6
7	27,9	190,1	82,4	234,2
8	27,6	222,0	80,8	271,5
9	27,5	306,3	84,9	214,7
10	27,5	149,0	84,7	181,2
11	26,7	263,3	80,4	225,5

Nguồn: Trạm Khí tượng Thủy văn Bình Thuận (2023).

Thí nghiệm được thực hiện trên nền bón 30 tấn phân chuồng, 160kg P_2O_5 ha⁻¹ năm⁻¹. Lượng phân N, P và K được chia 10 lần bón/năm. Trong thời gian thực hiện thí nghiệm, thực hiện 4 lần bón, mỗi tháng bón 1 lần, bón sau thu hoạch 5 ngày. Bón lần thứ nhất vào giai đoạn cây 13 tháng tuổi. Phân bón của từng ô thí nghiệm được hòa với 8 lít nước rồi tưới theo hàng.

2.2.2. Chỉ tiêu và phương pháp theo dõi

* Phương pháp theo dõi: Trước khi tiến hành bón phân lần thứ nhất, trên mỗi ô thí nghiệm chọn 05 cây ngẫu nhiên theo đường zig zắc, không chọn cây ngoài cùng, buộc dây để đánh dấu những cây được theo dõi. Chọn lá thứ sáu làm lá cố định để theo dõi sinh trưởng của cây như đo chiều cao cây (Đo từ gốc lá sát mặt đất đến đỉnh lá thứ sáu), chiều rộng lá (đo ở vị trí gai thứ tư từ mép lá bên này cho đến mép lá bên kia của lá thứ sáu) và chiều dài lá (đo từ cuống lá đến đỉnh của lá thứ sáu).

* Chỉ tiêu năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất

- Khối lượng lá tươi trung bình: Cân khối lượng lá tươi khi thu hoạch của 20 cây/công thức/lần nhắc và tính khối lượng trung bình của 1 lá.

- Năng suất thực thu (tấn/ha): Tổng khối lượng các lá thu được trên ô thí nghiệm qua các lần thu hoạch.

2.3. Xử lý số liệu

Số liệu được thu thập, tổng hợp với phần mềm Microsoft Excel; phân tích phương sai 2 yếu tố, xếp hạng Duncan ở mức $\alpha = 0,05$; bằng chương trình SAS 9.2.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của lượng phân đạm và kali đến chiều cao cây nha đam

Kết quả ở bảng 3 cho thấy chiều cao cây giai đoạn 13 và 14 tháng tuổi khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức $\alpha = 0,05$ khi bón các mức phân kali khác nhau. Tuy nhiên, chiều cao cây 15 và 16 tháng tuổi khác biệt có ý nghĩa thống kê khi bón các mức phân 85kg K_2O ha⁻¹ năm⁻¹ (lần lượt tương ứng là 48,6 và 51,7cm) so với đối chứng bón 95kg K_2O ha⁻¹ năm⁻¹ (49,7 và 53,7cm). Khi tăng mức kali lên 105kg K_2O ha⁻¹ năm⁻¹ chiều cao cây (49,7 và 54,9cm) khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với đối chứng bón 95kg K_2O ha⁻¹ năm⁻¹ (49,7 và 53,7cm).

Chiều cao cây giai đoạn cây 13; 14; 15 và 16 tháng tuổi khi bón ở mức 130kg N ha⁻¹ năm⁻¹ (lần lượt tương ứng 40,3; 44,6; 47,5 và 51,5cm), khác biệt có ý nghĩa thống kê độ tin cậy 95% so với đối chứng bón 190kg N ha⁻¹ năm⁻¹ (43,3; 47,8; 50,9 và 54,4cm). Khi tăng lượng phân đạm lên mức 150 và 170kg N ha⁻¹ năm⁻¹, chiều cao cây ở giai đoạn 15 tháng tuổi (49,0 và 48,9cm), khác biệt có ý nghĩa thống kê mức $\alpha = 0,05$ so với đối chứng bón 190kg N ha⁻¹ năm⁻¹ (50,9cm) (Bảng 3). Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Chowdhury & cs. (2020) đã báo cáo rằng nitơ có tác động tích cực đến chiều cao cây nha đam khi bón đạm ở mức 150kg N/ha bằng phân urê trên đất xám bãi bồi.

Tương tác giữa các lượng đạm và kali khác nhau ảnh hưởng khá rõ rệt đến chiều cao cây nha đam 15 và 16 tháng tuổi. Chiều cao cây 15

và 16 tháng tuổi (46,9 và 47,7cm) thấp hơn khi bón 130kg N và 85kg K₂O ha⁻¹ năm⁻¹, có ý nghĩa thống kê mức $\alpha = 0,05$ so với đối chứng bón 190kg N và 95kg K₂O ha⁻¹ năm⁻¹ (50,8 và 55,2cm). Khi bón kết hợp 210kg N với 105kg K₂O ha⁻¹ năm⁻¹ (50,0 và 55,1cm, tương ứng với cây nha đam 15 và 16 tháng tuổi), khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với đối chứng bón 190kg N và 95kg K₂O ha⁻¹ năm⁻¹. Điều này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Hossain (2007), chiều cao cây nha đam đạt cao nhất khi bón kết hợp 200kg N ha⁻¹ năm⁻¹ và 100kg K₂O ha⁻¹ năm⁻¹ trên đất thịt pha sét tại trang trại thực nghiệm của Đại học Nông nghiệp Bangladesh.

3.2. Ảnh hưởng của lượng phân đạm và kali đến số lá/cây nha đam

Kết quả ở bảng 4 cho thấy các mức bón kali khác nhau ảnh hưởng khá rõ rệt đến số lá/cây ở giai đoạn cây 13, 14 và 15 tháng tuổi. Khi bón kali ở mức 85kg K₂O ha⁻¹ năm⁻¹ thì số lá/cây (10,2; 10,6 và 10,8 lá) thấp hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê mức $\alpha = 0,05$ so với đối chứng bón 95kg K₂O ha⁻¹ năm⁻¹ (10,7; 11,1 và 11,3 lá/cây). Khi tăng lượng kali lên 105kg K₂O ha⁻¹ năm⁻¹ thì số lá/cây ở giai đoạn 13, 14, 15 tháng tuổi lần lượt là 10,5; 10,8 và 11,1 lá, không có ý nghĩa thống kê mức $\alpha = 0,05$ so với đối chứng bón 95kg K₂O ha⁻¹ năm⁻¹ (10,7; 11,1 và 11,3 lá).

Bảng 3. Ảnh hưởng của lượng phân đạm và kali bón đến chiều cao cây nha đam
(Đơn vị: cm)

Lần thu hoạch	Lượng K ₂ O (kg ha ⁻¹ năm ⁻¹)	Lượng N (kg ha ⁻¹ năm ⁻¹)					TB (K)
		130	150	170	190 (đc)	210	
1 (13 tháng tuổi)	85	40,8	40,5	41,5	44,5	41,8	41,8
	95 (đc)	40,7	41,5	39,9	42,3	43,6	41,6
	105	39,5	39,3	41,5	43,1	43,1	41,3
	TB (N)	40,3 ^b	40,4 ^b	41,0 ^{ab}	43,3 ^a	42,8 ^a	
CV = 5,9 %; F _K = 4,4 ^{NS} ; F _N = 2,9 [*] ; F _{KN} = 0,6 ^{NS}							
2 (14 tháng tuổi)	85	44,6	44,9	44,8	49,3	49,1	46,5
	95 (đc)	45,9	47,1	45,5	47,9	47,3	46,8
	105	43,4	44,9	46,4	46,4	47,7	45,7
	TB (N)	44,6 ^b	45,6 ^{ab}	45,6 ^{ab}	47,8 ^a	48,0 ^a	
CV = 5,7 %; F _K = 5,1 ^{NS} ; F _N = 2,9 [*] ; F _{KN} = 0,6 ^{NS}							
3 (15 tháng tuổi)	85	46,9 ^{dc}	46,5 ^{dc}	47,8 ^{bcd}	50,5 ^a	51,2 ^a	48,6 ^b
	95 (đc)	49,1 ^{abc}	49,6 ^{ab}	48,8 ^{abcd}	50,8 ^a	50,4 ^{ab}	49,7 ^a
	105	46,4 ^d	50,8 ^a	50,1 ^{ab}	51,5 ^a	50,0 ^{ab}	49,7 ^a
	TB (N)	47,5 ^c	49,0 ^b	48,9 ^b	50,9 ^a	50,5 ^a	
CV = 2,9 %; F _K = 9,7 [*] ; F _N = 8,7 ^{**} ; F _{KN} = 2,5 [*]							
4 (16 tháng tuổi)	85	47,7 ^d	51,1 ^c	52,1 ^{bc}	52,5 ^{abc}	55,2 ^a	51,7 ^b
	95 (đc)	52,1 ^{bc}	53,6 ^{abc}	52,8 ^{abc}	55,2 ^a	55,1 ^{ab}	53,7 ^a
	105	54,7 ^{ab}	53,6 ^{abc}	55,4 ^a	55,6 ^a	55,1 ^{ab}	54,9 ^a
	TB (N)	51,5 ^d	52,7 ^{dc}	53,5 ^{bc}	54,4 ^{ab}	55,1 ^a	
CV = 2,9 %; F _K = 11,8 [*] ; F _N = 7,4 ^{**} ; F _{KN} = 2,4 [*]							

Ghi chú: Trong cùng một nhóm giá trị trung bình, các số có cùng ký tự đi kèm thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê; ns: Không có ý nghĩa; (*): Khác biệt có ý nghĩa ở mức $\alpha = 0,05$; (**): Khác biệt rất có ý nghĩa ở mức $\alpha = 0,01$.

Bảng 4. Ảnh hưởng của lượng phân đạm và kali bón đến số lá/cây nha đam
(Đơn vị: lá)

Lần thu hoạch	Lượng K_2O (kg ha ⁻¹ năm ⁻¹)	Lượng N (kg ha ⁻¹ năm ⁻¹)					TB (K)
		130	150	170	190 (đc)	210	
1 (13 tháng tuổi)	85	9,6	10,2	10,3	10,5	10,5	10,2 ^b
	95 (đc)	10,1	10,7	10,9	11,0	10,9	10,7 ^a
	105	9,9	10,2	10,7	10,6	11,1	10,5 ^{ab}
	TB (N)	9,9 ^b	10,4 ^{ab}	10,6 ^a	10,7 ^a	10,9 ^a	
		$CV = 5,88\%; F_K = 11,2^*; F_N = 3,5^*; F_{KN} = 0,2^{NS}$					
2 (14 tháng tuổi)	85	10,2	10,4	10,8	10,9	10,9	10,6 ^b
	95 (đc)	10,5	11,1	11,2	11,4	11,5	11,1 ^a
	105	10,4	10,6	10,9	10,9	11,4	10,8 ^{ab}
	TB (N)	10,4 ^b	10,7 ^{ab}	11,0 ^a	11,0 ^a	11,3 ^a	
		$CV = 5,7\%; F_K = 7,9^*; F_N = 2,9^*; F_{KN} = 0,2^{NS}$					
3 (15 tháng tuổi)	85	10,4	10,6	11,0	11,1	11,2	10,8 ^b
	95 (đc)	10,7	11,4	11,4	11,6	11,6	11,3 ^a
	105	10,6	10,8	11,2	11,1	11,6	11,1 ^{ab}
	TB (N)	10,6 ^b	10,9 ^{ab}	11,2 ^a	11,3 ^a	11,5 ^a	
		$CV = 5,6\%; F_K = 7,8^*; F_N = 2,8^*; F_{KN} = 0,2^{NS}$					
4 (16 tháng tuổi)	85	10,6 ^d	10,7 ^d	11,1 ^{cd}	11,1 ^{cd}	11,8 ^{abc}	11,1
	95 (đc)	10,9 ^{cd}	12,1 ^{ab}	11,2 ^{cd}	12,1 ^{ab}	11,5 ^{abcd}	11,6
	105	11,0 ^{cd}	11,1 ^{cd}	11,2 ^{cd}	11,4 ^{bcd}	12,2 ^a	11,4
	TB (N)	10,8 ^c	11,3 ^b	11,2 ^{bc}	11,5 ^{ab}	11,8 ^a	
		$CV = 3,9\%; F_K = 2,8^{NS}; F_N = 6,3^*; F_{KN} = 2,5^*$					

Ghi chú: Trong cùng một nhóm giá trị trung bình, các số có cùng ký tự đi kèm thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê; ns: Không có ý nghĩa; (*): Khác biệt có ý nghĩa ở mức $\alpha = 0,05$; (**): Khác biệt rất có ý nghĩa ở mức $\alpha = 0,01$.

Số lá/cây trước mỗi lần thu hoạch tăng lên khi bón tăng lượng đạm từ 130 lên 210kg N ha⁻¹ năm⁻¹ (dao động từ 9,9-11,8 lá). Ở nghiệm thức bón 130kg N ha⁻¹ năm⁻¹ số lá/cây thấp chỉ với 9,9; 10,4; 10,6 và 10,8 lá, khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức tin cậy 95 % so với đối chứng bón 190kg N ha⁻¹ năm⁻¹ (10,7; 11,0; 11,3 và 11,5 lá, tương ứng với giai đoạn cây 13, 14, 15 và 16 tháng tuổi).

Tương tác lượng đạm và kali khác nhau ảnh hưởng khá rõ rệt đến số lá/cây nha đam giai đoạn 16 tháng tuổi. Số lá/cây nha đam 16 tháng tuổi (10,6 lá) thấp nhất khi bón kết hợp 130kg N và 85kg K₂O ha⁻¹ năm⁻¹, khác biệt có ý nghĩa thống kê mức $\alpha = 0,05$ so với 190kg N và 95kg K₂O ha⁻¹ năm⁻¹ (12,1 lá).

3.3. Ảnh hưởng của lượng phân đạm và kali đến chiều dài và chiều rộng lá nha đam

3.3.1. Chiều dài lá nha đam

Bảng 5 cho thấy chiều dài lá nha đam 14 và 15 tháng tuổi khác biệt có ý nghĩa thống kê mức $\alpha = 0,05$ khi bón lượng kali khác nhau. Nghiệm thức bón 85kg K₂O ha⁻¹ năm⁻¹ có chiều dài lá nha đam 15 tháng tuổi là 43,6cm, khác biệt có ý nghĩa thống kê $\alpha = 0,05$ so với đối chứng bón 95kg K₂O ha⁻¹ năm⁻¹ (45,3cm).

Chiều dài lá tăng lên khi tăng lượng đạm từ 130 lên 210kg N ha⁻¹ năm⁻¹ tuy nhiên tốc độ tăng chiều dài lá ở giai đoạn cây 13, 14, 15 và 16 tháng tuổi khi bón lượng N lên tới 210kg ha⁻¹ năm⁻¹ (41,0; 46,0; 47,9 và 49,6cm), không có sự khác

biệt về mặt thống kê so với đối chứng bón 190kg ha⁻¹ năm⁻¹ (40,1; 45,2; 47,1 và 49,3cm).

Tương tác giữa lượng phân đạm và kali ảnh hưởng đến chiều cao cây nha đam 16 tháng tuổi. Khi bón kết hợp 130kg N ha⁻¹ năm⁻¹ với các mức phân 85; 95 và 105kg K₂O (43,7; 44,7 và 43,4cm) thì chiều dài lá nha đam giai đoạn 16 tháng tuổi khác biệt có ý nghĩa thống kê so với đối chứng bón 190kg N và 95kg K₂O ha⁻¹ năm⁻¹ (47,9cm). Khi kết hợp tăng lượng phân lên 210kg N và 105kg K₂O ha⁻¹ năm⁻¹, chiều dài lá nha đam dài nhất. Kết quả này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Hosain (2007), chiều dài lá nha đam dài nhất khi kết hợp 200kg N và 100kg K ha⁻¹ năm⁻¹.

3.3.2. Chiều rộng lá nha đam

Kết quả trình bày ở bảng 6 cho thấy: chiều

rộng lá nha đam ở giai đoạn 13 tháng tuổi bị ảnh hưởng rõ rệt khi bón các lượng phân kali khác nhau. Ở mức bón 85kg K₂O ha⁻¹ năm⁻¹ chiều rộng lá nha đam 13 tháng tuổi chỉ với 6,71cm, khác biệt có ý nghĩa thống kê mức $\alpha = 0,05$ so với đối chứng bón 95kg K₂O ha⁻¹ năm⁻¹ (6,80cm). Khi tăng lượng kali lên 105kg K₂O ha⁻¹ năm⁻¹ thì chiều rộng lá (6,75cm), khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức $\alpha = 0,05$ so với đối chứng bón 95kg K₂O ha⁻¹ năm⁻¹ (6,80cm).

Khi bón các liều lượng đạm khác nhau ảnh hưởng rõ rệt đến chiều rộng lá nha đam trước mỗi lần thu hoạch. Chiều rộng lá tăng lên khi tăng mức bón từ 130 lên 170kg N ha⁻¹ năm⁻¹, dao động trong khoảng 6,4-6,7cm; 6,8-7,2cm, 7,3-7,8cm và 7,6-8,1cm, khác biệt có ý nghĩa thống kê mức $\alpha = 0,01$ so với đối chứng bón 190kg N ha⁻¹ năm⁻¹ (7,0; 7,4; 7,9 và 8,2cm).

Bảng 5. Ảnh hưởng của lượng phân đạm và kali bón đến chiều dài lá nha đam (Đơn vị: cm)

Lần thu hoạch	Lượng K ₂ O (kg ha ⁻¹ năm ⁻¹)	Lượng N (kg ha ⁻¹ năm ⁻¹)					Trung bình (K)
		130	150	170	190 (đc)	210	
1 (13 tháng tuổi)	85	36,7	37,1	39,0	38,7	38,5	38,0
	95 (đc)	37,6	38,2	38,7	39,2	42,1	39,2
	105	37,2	39,1	39,5	42,3	42,4	40,1
	TB (N)	37,2 ^d	38,1 ^{dc}	39,1 ^{bc}	40,1 ^{ab}	41,0 ^a	
CV = 4,1 %; F _K = 4,8 ^{NS} ; F _N = 8,2 ^{**} ; F _{KN} = 1,2 ^{NS}							
2 (14 tháng tuổi)	85	39,1	39,7	42,3	44,2	44,2	41,9 ^b
	95 (đc)	40,4	43,5	44,2	44,0	45,5	43,5 ^{ab}
	105	40,2	42,3	43,3	47,5	48,5	44,4 ^a
	TB (N)	39,9 ^d	41,9 ^{dc}	43,3 ^{bc}	45,2 ^{ab}	46,0 ^a	
CV = 5,0 %; F _K = 8,6 [*] ; F _N = 10,1 ^{**} ; F _{KN} = 0,8 ^{NS}							
3 (15 tháng tuổi)	85	40,3	41,6	44,7	45,8	45,6	43,6 ^b
	95 (đc)	41,7	44,4	46,7	46,0	47,7	45,3 ^a
	105	42,1	44,0	44,4	49,4	50,4	46,1 ^a
	TB (N)	41,4 ^d	43,3 ^{dc}	45,3 ^{bc}	47,1 ^{ab}	47,9 ^a	
CV = 5,6 %; F _K = 14,6 [*] ; F _N = 10,2 ^{**} ; F _{KN} = 0,8 ^{NS}							
4 (16 tháng tuổi)	85	43,7 ^d	43,1 ^d	48,3 ^{bc}	47,6 ^{bc}	47,5 ^{bc}	46,0
	95 (đc)	44,7 ^{cd}	46,1 ^{bcd}	46,4 ^{bcd}	47,9 ^{bc}	49,6 ^{ab}	46,9
	105	43,4 ^d	45,4 ^{cd}	46,3 ^{bcd}	52,3 ^a	51,7 ^a	47,8
	TB (N)	43,9 ^c	44,9 ^c	47,0 ^b	49,3 ^a	49,6 ^a	
CV = 4,0 %; F _K = 5,2 ^{NS} ; F _N = 16,3 ^{**} ; F _{KN} = 2,4 [*]							

Ghi chú: Trong cùng một nhóm giá trị trung bình, các số có cùng ký tự đi kèm thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê; ns: Không có ý nghĩa; (*): Khác biệt có ý nghĩa ở mức $\alpha = 0,05$; (**): Khác biệt rất có ý nghĩa ở mức $\alpha = 0,01$.

Bảng 6. Ảnh hưởng của lượng phân đạm và kali bón đến chiều rộng lá nha đam (Đơn vị: cm)

Lần thu hoạch	Lượng K ₂ O (kg ha ⁻¹ năm ⁻¹)	Lượng N (kg ha ⁻¹ năm ⁻¹)					TB (K)
		130	150	170	190 (đc)	210	
1 (13 tháng tuổi)	8,5	6,4	6,5	6,7	6,9	7,0	6,71 ^b
	9,5 (đc)	6,5	6,7	6,7	7,0	7,1	6,80 ^{ab}
	10,5	6,4	6,5	6,7	7,1	7,1	6,75 ^a
	TB (N)	6,42 ^d	6,59 ^{dc}	6,73 ^{bc}	6,98 ^{ab}	7,04 ^a	
CV = 4,3 %; F _K = 8,8 [*] ; F _N = 7,4 ^{**} ; F _{KN} = 0,2 ^{NS}							
2 (14 tháng tuổi)	8,5	6,8	7,0	7,3	7,4	7,4	7,2
	9,5 (đc)	6,9	7,0	7,2	7,3	7,6	7,2
	10,5	6,8	6,9	7,2	7,6	7,6	7,2
	TB (N)	6,8 ^d	7,0 ^{cd}	7,2 ^{bc}	7,4 ^{ab}	7,5 ^a	
CV = 4,2 %; F _K = 0,9 ^{NS} ; F _N = 8,2 ^{**} ; F _{KN} = 0,3 ^{NS}							
3 (15 tháng tuổi)	8,5	7,2	7,6	7,9	7,9	8,0	7,7
	9,5 (đc)	7,4	7,4	7,7	7,7	8,0	7,6
	10,5	7,4	7,4	7,8	8,2	8,1	7,8
	TB (N)	7,3 ^c	7,5 ^{bc}	7,8 ^{ab}	7,9 ^a	8,0 ^a	
CV = 4,4 %; F _K = 1,6 ^{NS} ; F _N = 7,5 ^{**} ; F _{KN} = 0,4 ^{NS}							
4 (16 tháng tuổi)	8,5	7,6	7,9	8,1	8,2	8,3	8,0
	9,5 (đc)	7,7	7,7	8,0	8,1	8,4	8,0
	10,5	7,7	7,7	8,0	8,4	8,4	8,0
	TB (N)	7,7 ^c	7,8 ^{bc}	8,1 ^{ab}	8,2 ^a	8,3 ^a	
CV = 3,8 %; F _K = 1,9 ^{NS} ; F _N = 8,1 ^{**} ; F _{KN} = 0,4 ^{NS}							

Ghi chú: Trong cùng một nhóm giá trị trung bình, các số có cùng ký tự đi kèm thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê; ns: Không có ý nghĩa; (*): Khác biệt có ý nghĩa ở mức $\alpha = 0,05$; (**): Khác biệt rất có ý nghĩa ở mức $\alpha = 0,01$.

Khi kết hợp các lượng đạm và kali khác nhau không ảnh hưởng đến chiều rộng lá nha đam giai đoạn cây 13, 14, 15 và 16 tháng tuổi.

3.4. Ảnh hưởng của lượng phân đạm và kali đến khối lượng lá nha đam

Kết quả ở bảng 7 cho thấy các mức bón kali khác nhau không ảnh hưởng đến khối lượng lá nha đam ở lần thu hoạch thứ nhất đến lần thu hoạch thứ tư, dao động từ 290,0-424,9 g/lá.

Các mức đạm khác nhau tác động khá rõ rệt đến khối lượng lá nha đam thu hoạch. Khi bón đạm ở mức thấp với 130kg N ha⁻¹ năm⁻¹ thì khối lượng lá nha đam ở lần thu hoạch thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư thấp chỉ với 263,0; 298,4; 339,3 và 387,7 g/lá, khác biệt có ý nghĩa thống kê mức $\alpha = 0,01$ so với đối chứng

bón 190kg N ha⁻¹ năm⁻¹ (308,6; 344,0; 379,8 và 432,6 g/lá). Khi tăng mức bón từ 150 lên 210kg N ha⁻¹ năm⁻¹, khối lượng lá dao động từ 308,6 g/lá (ở lần thu hoạch thứ nhất) lên 437,1 g/lá (ở lần thu hoạch thứ tư), khác biệt không có ý nghĩa thống kê mức $\alpha = 0,05$ so với đối chứng bón 190kg N ha⁻¹ năm⁻¹.

Tương tác giữa các mức đạm và kali khác nhau không ảnh hưởng đến khối lượng lá nha đam ở các lần thu hoạch thứ nhất đến lần thu hoạch thứ ba, biến động từ 256,1g (nghiệm thức bón 130kg N và 85kg K₂O ha⁻¹ năm⁻¹, thu hoạch lần thứ nhất) đến 406,0g (nghiệm thức bón 210kg N và 105kg K₂O ha⁻¹ năm⁻¹, lần thu hoạch thứ ba). Ở lần thu hoạch thứ tư, khối lượng lá ở nghiệm thức bón 130kg N và 95kg K₂O ha⁻¹ năm⁻¹ chỉ với 362,2 g/lá, khác biệt có ý nghĩa thống kê

mức $\alpha = 0,05$ so với đối chứng bón 190kg N và 105kg K_2O ha⁻¹ năm⁻¹ (425,7 g/lá).

3.5. Ảnh hưởng của lượng phân đạm và kali đến năng suất lá nha đam

Trên cùng nền phân chuồng 30 tấn ha⁻¹ và 160kg P_2O_5 ha⁻¹ năm⁻¹, năng suất lá nha đam sau mỗi lần thu hoạch thay đổi đáng kể do việc bón lượng phân đạm và kali khác nhau. Kết quả Bảng 7 cho thấy năng suất lá nha đam thu hoạch lần thứ hai và thứ tư khi bón 105kg K_2O ha⁻¹ năm⁻¹ (31,3 và 32,4 tấn/ha), khác biệt có ý nghĩa thống kê so với đối chứng bón 95kg K_2O ha⁻¹ năm⁻¹ (30,5 và 31,1 tấn/ha).

Liều lượng đạm khác nhau ảnh hưởng khá

rõ rệt đến năng suất lá thu hoạch. Ở lượng bón 130 và 150kg N ha⁻¹ năm⁻¹ năng suất lá lần thu hoạch thứ nhất (27,2 và 27,4 tấn/ha), thứ hai (29,7 và 29,6 tấn/ha), thứ ba (30,1 và 30,2 tấn/ha) và thứ tư (30,3 và 30,5 tấn/ha), khác biệt có ý nghĩa thống kê với độ tin cậy 99% (lần thu hoạch thứ nhất và thứ hai) và 95% (lần thu hoạch thứ ba và thứ tư) so với đối chứng bón 190kg ha⁻¹ năm⁻¹ (29,9; 32,0; 32,6 và 32,8 tấn/ha). Tuy nhiên khi tăng lượng đạm lên 210kg N ha⁻¹ năm⁻¹, năng suất lá không khác có ý nghĩa so với đối chứng bón 190kg N ha⁻¹ năm⁻¹ (Bảng 8). Kết quả này phù hợp so với báo cáo của Darini (2019), năng suất và tốc độ tăng trưởng cao nhất khi bón 30 tấn/ha phân chuồng và 450kg ha⁻¹ năm⁻¹ Urê (tương đương với 210kg N ha⁻¹ năm⁻¹).

Bảng 7. Ảnh hưởng của lượng phân đạm và kali bón đến khối lượng lá nha đam
(Đơn vị: g/lá)

Lần thu hoạch	Lượng K_2O (kg ha ⁻¹ năm ⁻¹)	Lượng N (kg ha ⁻¹ năm ⁻¹)					TB (K)
		130	150	170	190 (đc)	210	
1 (13 tháng tuổi)	85	256,1	275,0	298,1	305,6	315,3	290,0
	95 (đc)	256,2	327,8	303,6	317,5	313,3	303,7
	105	276,8	323,1	325,4	302,8	333,3	312,3
	TB (N)	263,0 ^b	308,6 ^a	309,0 ^a	308,6 ^a	320,6 ^a	
$CV = 8,5\%; F_K = 2,8^{NS}; F_N = 6,9^{**}; F_{KN} = 0,8^{NS}$							
2 (14 tháng tuổi)	85	292,0	344,6	329,9	338,4	335,1	328,0
	95 (đc)	299,4	333,9	341,3	361,4	369,5	341,1
	105	303,8	351,2	351,5	332,2	361,4	340,0
	TB (N)	298,4 ^b	343,2 ^a	340,9 ^a	344,0 ^a	355,3 ^a	
$CV = 9,7\%; F_K = 0,9^{NS}; F_N = 4,1^{**}; F_{KN} = 0,4^{NS}$							
3 (15 tháng tuổi)	85	334,5	387,4	376,7	367,4	384,7	370,2
	95 (đc)	332,9	368,6	382,4	396,7	401,6	376,4
	105	350,5	392,7	394,3	375,2	406,0	383,7
	TB (N)	339,3 ^b	382,9 ^a	384,5 ^a	379,8 ^a	397,4 ^a	
$CV = 8,6\%; F_K = 1,7^{NS}; F_N = 4,2^{**}; F_{KN} = 0,3^{NS}$							
4 (16 tháng tuổi)	85	398,8 ^d	418,6	409,8 ^{cd}	415,4 ^{cd}	414,9 ^{cd}	411,5
	95 (đc)	362,2 ^e	401,4 ^d	418,3 ^{bcd}	425,7 ^{abcd}	454,6 ^{ab}	414,4
	105	402,0 ^d	405,7 ^{cd}	418,4 ^{bcd}	456,8 ^a	441,8 ^{bcd}	424,9
	TB (N)	387,7 ^d	408,6 ^c	415,5 ^{bc}	432,6 ^{ab}	437,1 ^a	
$CV = 4,7\%; F_K = 3,7^{NS}; F_N = 9,4^{**}; F_{KN} = 2,3^*$							

Ghi chú: Trong cùng một nhóm giá trị trung bình, các số có cùng ký tự đi kèm thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê; ns: Không có ý nghĩa; (*): Khác biệt có ý nghĩa ở mức $\alpha = 0,05$; (**): Khác biệt rất có ý nghĩa ở mức $\alpha = 0,01$.

Bảng 8. Ảnh hưởng của lượng phân đạm và kali bón đến năng suất lá nha đam
(Đơn vị: tấn ha⁻¹)

Lần thu	Lượng K ₂ O (kg ha ⁻¹ năm ⁻¹)	Lượng N (kg ha ⁻¹ năm ⁻¹)					TB (K)
		130	150	170	190 (đc)	210	
1 (13 tháng tuổi)	85	26,8	27,1	26,9	30,2	30,6	28,3
	95 (đc)	27,6	27,1	27,5	28,5	28,0	27,8
	105	27,2	27,9	28,8	31,0	29,4	28,9
	TB (N)	27,2 ^c	27,4 ^c	27,8 ^{bc}	29,9 ^a	29,3 ^{ab}	
		CV = 6,7 %; F _K = 6,6 ^{NS} ; F _N = 3,8 [*] ; F _{KN} = 0,6 ^{NS}					
2 (14 tháng tuổi)	85	30,0	29,3	30,8	30,8	30,9	30,4 ^b
	95 (đc)	28,9	29,2	29,2	32,5	32,8	30,5 ^b
	105	30,1	30,4	31,4	32,7	32,2	31,3 ^a
	TB (N)	29,7 ^b	29,6 ^b	30,4 ^{ab}	32,0 ^a	32,0 ^a	
		CV = 6,3 %; F _K = 23,2 ^{**} ; F _N = 3,4 [*] ; F _{KN} = 0,6 ^{NS}					
3 (15 tháng tuổi)	85	29,3 ^{dc}	29,5 ^{bcd}	32,0 ^{abc}	31,7 ^{abc}	31,6 ^{abc}	30,8
	95 (đc)	27,9 ^d	29,6 ^{bcd}	29,8 ^{bcd}	33,4 ^a	32,7 ^a	30,7
	105	31,5 ^{abc}	31,9 ^{abc}	32,2 ^{ab}	32,0 ^{abc}	31,5 ^{abc}	31,8
	TB (N)	29,6 ^c	30,4 ^{bc}	31,4 ^{ab}	32,4 ^a	31,9 ^a	
		CV = 4,6 %; F _K = 2,3 ^{NS} ; F _N = 5,9 [*] ; F _{KN} = 2,4 [*]					
4 (16 tháng tuổi)	85	29,3 ^d	29,8 ^{cd}	30,5	32,4 ^{bc}	33,0 ^b	31,0 ^b
	95 (đc)	31,2 ^{bcd}	29,7 ^{cd}	31,1 ^{bcd}	30,7 ^{bcd}	32,8 ^b	31,1 ^b
	105	30,5 ^{bcd}	32,1 ^{bc}	32,1 ^{bc}	35,5 ^a	32,0 ^{bcd}	32,4 ^a
	TB (N)	30,3 ^c	30,5 ^c	31,2 ^{bc}	32,9 ^a	32,6 ^{ab}	
		CV = 4,5 %; F _K = 17,0 [*] ; F _N = 6,1 [*] ; F _{KN} = 2,4 [*]					

Ghi chú: Trong cùng một nhóm giá trị trung bình, các số có cùng ký tự đi kèm thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê; ns: Không có ý nghĩa; (*): Khác biệt có ý nghĩa ở mức $\alpha = 0,05$; (**): Khác biệt rất có ý nghĩa ở mức $\alpha = 0,01$.

Tương tác giữa lượng đạm và kali khác nhau ảnh hưởng đến năng suất lá nha đam ở các lần thu hoạch thứ ba và thứ tư. Năng suất lá nha đam lần thu hoạch thứ tư cao hơn khi bón 190kg N và 105kg K₂O ha⁻¹ năm⁻¹ (35,5 tấn ha⁻¹), khác biệt có ý nghĩa thống kê mức $\alpha = 0,05$ so với đối chứng bón 190kg N và 105kg K₂O ha⁻¹ năm⁻¹ (30,7 tấn ha⁻¹).

4. KẾT LUẬN

Lượng đạm và kali khác nhau tác động rõ rệt đến chiều cao cây, chiều dài lá, số lá/cây, năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất. Cây nha đam 16 tháng tuổi được bón 190kg N kết hợp 105kg K₂O ha⁻¹ năm⁻¹ trên nền phân chuồng hoai 30 tấn và 160kg P₂O₅ ha⁻¹ năm⁻¹ cho

chiều dài lá (52,3cm) và năng suất lá (35,5 tấn/ha) cao nhất giữa các nghiệm thức.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Boroomand N., Marezi A. & Sadat H.G.M. (2011). Effect of organic and phosphorus on mineral and yield of Ocimumbasilicum. 7th Iranian Congress of Horticultural Science, Isfahan, Iran. pp. 363-368.
- Chu Thị Thơm, Phan Thị Lại & Nguyễn Văn Tó (2006). Kỹ thuật trồng một số cây dược liệu. Nhà xuất bản Lao động, Hà Nội.
- Chowdhury M.A.H., Sultana T., Rahmana M.A., Chowdhury T., Enyoh C.E., Saha B.K. & Qingyue W. (2020). Nitrogen use efficiency and critical leaf N concentration of Aloe vera in urea and diammonium phosphate amended soil. 6(12): e05718.

- Cock I.E. (2015). The genus aloe: phytochemistry and therapeutic uses including treatments for gastrointestinal conditions and chronic inflammation. In: Novel Natural Products: Therapeutic Effects in Pain, Arthritis and Gastro-Intestinal Diseases. Springer, Basel. pp. 179-235.
- Crews T.E. & Peoples M.B. (2004). Legume versus fertilizer sources of nitrogen: ecological tradeoffs and human needs. *Agric. Ecosyst. Environ.* 102: 279-297.
- Darini M.T. (2019). Effects of organic and chemical fertilizer on growth and vitamin content of Aloe vera L. plant in sandy soil | IJAAR | *Int. J. Agron. Agri. Res.* 15(1): 1-7.
- Eshun K. & He Q. (2004). Aloe vera: A valuable ingredient for the food, pharmaceutical and cosmetic industries, A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition.* 44: 91-96.
- Gupta, V.K., Yarla, N.S., Pereira, M. de L., Siddiqui, N.J., Sharma, B., 2020. Recent advances in ethnopharmacological and toxicological properties of bioactive compounds from Aloe barbadensis (miller), Aloe vera. *Curr. Bioact. Compd.* 16(1): 1-23.
- Hossain K.L. (2007). Effect of Different Nitrogen and Potassium Rates on Agronomic Characters of Aloe indica. *Bul. Agron.* 35(1): 58-62.
- Mengel K. (2007). Potassium. In *Handbook of Plant Nutrition*, ed. A. V. Barker and D. J. Pilbeam, 91-120. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Zhang F., Wan X., Zheng Y., Sun L., Chen Q., Zhu X. & Guo (2014). Effects of nitrogen on the activity of antioxidant enzymes and gene expression in leaves of Populus plants subjected to cadmium stress. *J. Plant Interact.* 9(1): 599-609.