

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA LIỀU LƯỢNG LƯU HUỖNH (S) ĐẾN GIỐNG NGÔ LAI NK7328 TẠI THỪA THIÊN HUẾ

Nguyễn Đình Thi^{1*}, Trương Thị Hồng Ngọc¹, Ngô Mậu Dũng¹,
Lê Khắc Phúc¹, Thái Thị Hồng Mỹ², Trần Thị Hoàng Đông¹, Đặng Văn Sơn¹,
Trần Xuân Hạnh³

¹Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế;

²Hợp tác xã Nông nghiệp và Dịch vụ Hương Long, Thành phố Huế;

³Trường THCS Nghĩa Dũng, Thành phố Quảng Ngãi.

*Tác giả liên hệ: nguyendinhthi@huaf.edu.vn

Nhận bài: 09/08/2021 Hoàn thành phần biên: 12/09/2021 Chấp nhận bài: 20/09/2021

TÓM TẮT

Nghiên cứu ảnh hưởng của liều lượng lưu huỳnh đến các chỉ tiêu sinh trưởng phát triển, tình hình sâu bệnh hại, tỷ lệ đổ rẫy, sự tích lũy và phân bố vật chất, các yếu tố cấu thành năng suất, năng suất và hiệu quả kinh tế giống ngô lai NK7328 được tiến hành trong vụ Xuân 2021 tại Hương Vân, Hương Trà, Thừa Thiên Huế nhằm xác định vai trò và liều lượng bón lưu huỳnh phù hợp cho cây ngô. Thí nghiệm gồm 09 công thức được bố trí theo phương pháp khối hoàn toàn ngẫu nhiên (RCBD). Kết quả cho thấy: Trên nền phân bón 10 tấn phân chuồng + 185 kg N + 100 kg P₂O₅ và 120 kg K₂O cho 1 ha, bón bổ sung lưu huỳnh dưới dạng đạm amoniusunfat (SA) cho giống ngô lai NK7328 đã tăng các chỉ tiêu theo dõi sinh trưởng thân lá, tăng tích lũy vật chất và năng suất nhưng ít ảnh hưởng đến tình hình sâu bệnh hại. Công thức bón 80 kg S/ha cho năng suất chất xanh, năng suất hạt cao và hiệu quả nhất. Năng suất chất xanh thu được 55,88 tấn/ha, cho lãi tăng 7,36 triệu đồng/ha và VCR là 14,91. Năng suất hạt 6,47 tấn/ha, cho lãi tăng 11,00 triệu đồng/ha và VCR đạt tới 22,08 so với đối chứng.

Từ khóa: Liều lượng, Ngô lai NK7328, Lưu huỳnh, Tỉnh Thừa Thiên Huế

EFFECTS OF SULFUR FERTILIZER APPLICATION RATE ON NK7328 HYBRID CORN VARIETY IN THUA THIEN HUE PROVINCE

Nguyen Dinh Thi^{1*}, Truong Thi Hong Ngoc¹, Ngo Mau Dung¹, Le Khắc Phúc¹,
Thai Thi Hong My², Tran Thi Hoang Dong¹, Dang Van Son¹, Tran Xuan Hanh³

¹University of Agriculture and Forestry, Hue University;

²Huong Long Agricultural and Service Cooperative, Hue city;

³Nghia Dung Junior High School, Quang Ngai city.

ABSTRACT

The study on the effect of sulfur dosage on growth indicators, pest and disease situation, material accumulation and distribution, yield components, yield and economic efficiency of hybrid maize NK7328 was conducted in the Spring crop of 2021 in Huong Van, Huong Tra, Thua Thien Hue to determine the role and appropriate dosage of sulfur fertilization for maize. The experiment consisted of 9 treatments arranged in a completely randomized block design (RCBD). The results showed that on the basis of fertilizer 10 tons of manure + 185 kg N + 100 kg P₂O₅ and 120 kg K₂O per hectare, applying sulfur in the form of ammonium sulfate (SA) for hybrid maize NK7328 has increased the growth indicators of stems and leaves, increased material accumulation and yield but did not affect the pest and disease. At the 80 kg S/ha fertilizer formula, the biomass yield and grain yield were the highest and the most effective. Biomass yield reached 55.88 tons/ha, profit increased by 7.36 million VND/ha and VCR reached 14.91; Seed yield reached 6.47 tons/ha, profit increased by 11.00 million VND/ha and VCR reached 22.08 when compared to the control.

Keywords: Dosage, NK7328 hybrid corn variety, Sulfur, Thua Thien Hue province

1. MỞ ĐẦU

Trong các nguyên tố dinh dưỡng thiết yếu thì lưu huỳnh được xếp vào nhóm trung lượng, chiếm 0,2 - 0,5% tổng lượng chất khô và có vai trò rất quan trọng đối với sự sinh trưởng phát triển của cây trồng nhưng hàm lượng lưu huỳnh trong đất thường không đủ cung cấp cho cây (Trần Minh Tiến và cs., 2018). Lưu huỳnh là thành phần của một số axit amin không thay thế như xystin và xystein. Ngoài ra lưu huỳnh còn tham gia vào nhiều quá trình trao đổi chất của cây như quang hợp, trao đổi hydratcarbon, axit amin và protein (Lê Minh Giang, 2020). Bốn phân chứa lưu huỳnh với liều lượng phù hợp không những làm tăng năng suất cây trồng mà còn có tác dụng tăng hàm lượng protein, đặc biệt đối với nhóm cây lương thực. Theo Trần Minh Tiến và cs. (2018), giảm tỷ lệ N/S (Nito/Lưu huỳnh) sẽ giúp giảm hàm lượng nitrat và tăng hương vị cho nông sản, giúp cây tăng tính chịu hạn và chống chịu sâu bệnh.

Hiện đã có nhiều nghiên cứu ứng dụng lưu huỳnh cho cây trồng nhằm tăng năng suất, phẩm chất và hiệu quả kinh tế (Muharrem và cs., 2009). Ở Việt Nam đã có một số công bố về ảnh hưởng của liều lượng lưu huỳnh trên cây lạc ở Quảng Bình (Hoàng Thị Thái Hòa và cs., 2018), Quảng Nam (Hoàng Thị Thái Hòa và cs., 2019) và Bình Định (Đỗ Đình Thục, 2017) hay trên cây cà phê chè tại Lâm Đồng (Dương Công Bằng và cs., 2020), kết quả cho thấy khi được bón với liều lượng lưu huỳnh phù hợp cây lạc (30 kg S/ha) và cà phê chè (40 - 60 kg S/ha) đều tăng năng suất và phẩm chất đáng kể. Tuy nhiên hướng nghiên cứu này chưa thực sự được quan tâm trong sản xuất cây trồng tại Thừa Thiên Huế nói chung và cây ngô nói riêng.

Trong hệ thống cây trồng tại Thừa Thiên Huế thì ngô là cây lương thực quan trọng sau lúa với diện tích canh tác năm 2020 là 1.424 ha, năng suất bình quân đạt 39,7 tạ/ha và cho sản lượng 5,66 nghìn tấn (Báo cáo tình hình kinh tế - xã hội tỉnh Thừa Thiên Huế, 2020). Những năm gần đây, cùng với sự phát triển của lĩnh vực chăn nuôi đại gia súc, diện tích trồng ngô lai lấy sinh khối làm thức ăn cho bò và dê đang gia tăng, nhiều giống ngô lai được đưa vào sản xuất tại Thừa Thiên Huế đã cho năng suất vượt trội nhưng do chưa ổn định diện tích trồng và trang trại chăn nuôi nên trồng ngô lai ở đây đang theo 2 hướng đó là hoặc lấy toàn cây làm sinh khối hoặc lấy hạt tùy theo thị trường thu mua. Điều này đòi hỏi cần sớm hoàn thiện quy trình trồng, chăm sóc và bón phân cân đối cho cây ngô lai tại đây góp phần tăng năng suất và hiệu quả kinh tế. Chính vì vậy, nghiên cứu của chúng tôi được tiến hành trên giống ngô sinh khối NK7328 trong vụ Xuân 2021 nhằm xác định vai trò cũng như liều lượng bón lưu huỳnh phù hợp, góp phần hoàn thiện quy trình sản xuất ngô lai lấy sinh khối có hiệu quả tại Thừa Thiên Huế.

2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu và phạm vi nghiên cứu

Giống ngô: Là giống ngô lai NK7328 được cung cấp từ Tập đoàn Syngenta.

Phân bón: Phân vô cơ gồm $\{(NH_4)_2SO_4\}$ (SA, chứa 21% N và 23% S), đạm urê (46% N), super lân (20% P_2O_5) kali clorua (60% K_2O). Phân bò hoai (31,57% Cacbon; 1,34% N; 1,26% P_2O_5 ; 1,08% K_2O và 0,12% S).

Thí nghiệm được tiến hành tại Viện Nghiên cứu phát triển, Trường Đại học

Nông Lâm, Đại học Huế trong vụ Xuân năm 2021 trên chân đất gò đồi pha cát (pH 4,41; 0,56% OC; 0,04% N; 0,02% P₂O₅; 0,06% K₂O và 0,003% S).

Phân bón hoai và đất được lấy mẫu với các phương pháp theo TCVN4046-85, gửi phân tích tại Viện Thổ nhưỡng Nông hóa trước khi triển khai thí nghiệm.

2.2. Nội dung nghiên cứu

Đánh giá ảnh hưởng của liều lượng lưu huỳnh đến các chỉ tiêu sinh trưởng phát triển, khả năng tích lũy vật chất, năng suất và hiệu quả kinh tế giống ngô lai NK7328 trong vụ Xuân 2021 tại Thừa Thiên Huế.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm gồm 9 công thức được bố trí theo phương pháp khối hoàn toàn ngẫu nhiên (RCBD) với 3 lần nhắc lại (Gomez và cs., 1984). Khoảng cách gieo và liều lượng phân bón áp dụng theo khuyến cáo của Tập đoàn Syngenta như sau: Khoảng cách gieo là 60 x 25 cm, mật độ đạt 6,7 vạn cây/ha, lượng phân bón nền cho 1 ha là 10 tấn phân chuồng + 185 kg N + 100 kg P₂O₅ + 120 kg K₂O. Phân chứa lưu huỳnh được chia thành 3 phần bằng nhau bón thúc cùng với phân đạm vào các thời điểm 3 - 5 lá, 7 - 9 lá và bắt đầu xoắn nõn.

Các công thức thí nghiệm tương ứng là: SA1: 0 kg S + nền (100% đạm urê); SA2: 20 kg S + nền (10% đạm SA + 90% đạm urê); SA3: 40 kg S + nền (20% đạm SA + 80% đạm urê); SA4: 60 kg S + nền (30% đạm SA + 70% đạm urê); SA5: 80 kg S + nền (40% đạm SA + 60% đạm urê); SA6:

100 kg S + nền (50% đạm SA + 50% đạm urê); SA7: 120 kg S + nền (60% đạm SA + 40% đạm urê); SA8: 140 kg S + nền (70% đạm SA + 30% đạm urê) và SA9: 160 kg S + nền (80% đạm SA + 20% đạm urê).

Các chỉ tiêu và phương pháp đánh giá: Gồm chiều cao cây, chiều cao đóng bắp, số lá/cây, diện tích và chỉ số diện tích lá, các chỉ tiêu sâu bệnh hại, tỷ lệ đổ rễ, các yếu tố cấu thành năng suất, sự tích lũy và phân bố vật chất trong cây, năng suất chất xanh, năng suất hạt và hiệu quả kinh tế. Mỗi chỉ tiêu được theo dõi và đánh giá bằng phương pháp tương ứng theo QCVN 01-56:2011/BNNPTNT (2011) và Nguyễn Đình Thi và cs (2018). Mỗi lần nhắc lại theo dõi 10 cây.

Số liệu được tính trung bình bằng phần mềm Excel 2010, phân tích ANOVA 1 nhân tố và LSD_{0,05} bằng phần mềm Statistix 10.0.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của liều lượng lưu huỳnh đến một số chỉ tiêu sinh trưởng giống ngô NH7328

Nghiên cứu ảnh hưởng của liều lượng lưu huỳnh đến các đặc điểm hình thái của giống ngô lai NK7328 (Bảng 1) cho thấy: Công thức SA5 (80 kg S/ha) có các chỉ tiêu gồm chiều cao cây cuối cùng, chiều cao đóng bắp, tổng số lá trên cây, chiều dài bông cờ và diện tích lá đóng bắp tăng ở mức sai khác ý nghĩa thống kê so với đối chứng. Riêng chỉ tiêu đường kính lóng gốc đạt giá trị cao nhất tại công thức bón SA4 (60 kg S/ha).

Bảng 1. Ảnh hưởng của lưu huỳnh đến các đặc điểm hình thái (X±SE) của giống ngô NK7328

Công thức	Chiều cao cây cuối cùng (cm)	Chiều cao đóng bắp (cm)	Tổng số lá trên cây (lá)	Chiều dài bông cờ (cm)	Đường kính lóng gốc (cm)	Diện tích lá đóng bắp (dm ²)
SA 1	189,5 ^b ±3,51	111,9 ^{ab} ±4,07	18,6 ^b ±0,23	28,0 ^c ±0,29	2,3 ^b ±0,012	7,12 ^b ±0,041
SA 2	191,0 ^{ab} ±3,90	115,0 ^{ab} ±3,88	18,7 ^{ab} ±0,41	28,6 ^c ±0,50	2,3 ^{ab} ±0,045	7,14 ^b ±0,032
SA 3	191,9 ^{ab} ±3,23	116,5 ^{ab} ±4,16	18,7 ^{ab} ±0,37	30,8 ^b ±0,41	2,3 ^{ab} ±0,053	7,21 ^{ab} ±0,067
SA 4	193,2 ^{ab} ±4,09	117,0 ^{ab} ±4,27	18,8 ^{ab} ±0,52	33,0 ^a ±0,34	2,4 ^a ±0,031	7,38 ^{ab} ±0,061
SA 5	201,3 ^a ±3,82	120,0 ^a ±3,30	18,9 ^a ±0,34	32,6 ^a ±0,53	2,3 ^{ab} ±0,052	8,12 ^a ±0,033
SA 6	193,2 ^{ab} ±4,04	117,1 ^{ab} ±3,78	18,8 ^{ab} ±0,40	32,4 ^a ±0,42	2,3 ^{ab} ±0,049	7,46 ^{ab} ±0,045
SA 7	191,5 ^{ab} ±2,89	116,7 ^{ab} ±4,43	18,7 ^{ab} ±0,38	30,1 ^{bc} ±0,56	2,3 ^b ±0,008	7,27 ^{ab} ±0,056
SA 8	189,5 ^b ±3,33	109,9 ^{ab} ±4,18	18,6 ^b ±0,22	29,3 ^{bc} ±0,67	2,3 ^b ±0,017	7,14 ^b ±0,043
SA 9	186,3 ^b ±3,67	108,8 ^b ±3,21	18,4 ^b ±0,31	28,7 ^b ±0,54	2,3 ^b ±0,022	6,98 ^b ±0,031

^{a, b, c}: Các chữ cái khác nhau ở cùng một cột thể hiện sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê $p < 0,05$; SA 1, SA 2 ... SA 9 là ký hiệu các công thức thí nghiệm khác nhau về liều lượng bón lưu huỳnh;

X: Giá trị trung bình; SE: Sai số chuẩn.

Như vậy, khi bón lưu huỳnh đã tác động tăng các chỉ tiêu sinh trưởng thân lá cây ngô trong điều kiện thí nghiệm. Kết quả này cũng thể hiện quy luật tương tự như nghiên cứu trên cây lạc tại Bình Định (Đỗ Đình Thục và cs., 2017) và cây cà phê chè tại Lâm Đồng (Dương Công Bằng và cs., 2020).

Diện tích lá và chỉ số diện tích lá là những chỉ tiêu sinh lý quan trọng liên quan

đến quá trình quang hợp tạo nên năng suất chất xanh của ruộng ngô. Các chỉ tiêu này chịu tác động lớn của các biện pháp kỹ thuật canh tác như thời vụ, mật độ và phân bón (Trần Văn Minh, 2004). Bảng 2 cho thấy với mật độ gieo 6,7 vạn cây/ha, chỉ số diện tích lá của các công thức tại thời kỳ chín sữa đạt 3,48 - 3,86 m² lá/m² đất. Theo Trần Văn Minh (2004) thì để ruộng ngô cho năng suất cao, chỉ số diện tích lá thời kỳ này phải đạt 3,5 - 4,0 m² lá/m² đất.

Bảng 2. Ảnh hưởng của lưu huỳnh đến diện tích lá và chỉ số diện tích lá (X±SE) giống ngô NK7328

Công thức	Diện tích lá thời kỳ ... (dm ² lá/cây)			Chỉ số diện tích lá thời kỳ ... (m ² lá/m ² đất)		
	7 - 9 lá	Xoắn ngọn	Chín sữa	7 - 9 lá	Xoắn ngọn	Chín sữa
SA 1	12,46 ^d ±0,228	51,29 ^d ±0,421	51,90 ^d ±0,291	0,83 ^d ±0,020	3,44 ^c ±0,073	3,48 ^c ±0,039
SA 2	12,69 ^{cd} ±0,267	51,88 ^c ±0,381	52,03 ^d ±0,352	0,85 ^{cd} ±0,034	3,48 ^c ±0,078	3,49 ^c ±0,059
SA 3	12,83 ^{bc} ±0,312	52,37 ^c ±0,362	54,38 ^c ±0,439	0,86 ^c ±0,010	3,51 ^{bc} ±0,110	3,64 ^b ±0,045
SA 4	13,03 ^b ±0,242	52,96 ^b ±0,403	55,45 ^{bc} ±0,467	0,87 ^{ab} ±0,043	3,55 ^{bc} ±0,092	3,72 ^b ±0,067
SA 5	13,08 ^{ab} ±0,326	53,16 ^b ±0,367	57,67 ^a ±0,333	0,88 ^{ab} ±0,030	3,56 ^b ±0,054	3,86 ^a ±0,041
SA 6	13,32 ^a ±0,203	54,66 ^a ±0,311	56,23 ^b ±0,378	0,89 ^a ±0,013	3,66 ^a ±0,056	3,77 ^{ab} ±0,104
SA 7	12,91 ^{bc} ±0,289	52,96 ^b ±0,332	55,56 ^{bc} ±0,407	0,87 ^{ab} ±0,028	3,55 ^{bc} ±0,123	3,72 ^b ±0,062
SA 8	12,78 ^c ±0,178	52,18 ^c ±0,389	54,89 ^c ±0,372	0,86 ^c ±0,022	3,50 ^{bc} ±0,114	3,68 ^b ±0,053
SA 9	12,54 ^{cd} ±0,245	52,02 ^c ±0,433	54,24 ^c ±0,323	0,84 ^{cd} ±0,041	3,49 ^{bc} ±0,102	3,63 ^b ±0,056

^{a, b, c}: Các chữ cái khác nhau ở cùng một cột thể hiện sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê $p < 0,05$; SA 1, SA 2 ... SA 9 là ký hiệu các công thức thí nghiệm khác nhau về liều lượng bón lưu huỳnh;

X: Giá trị trung bình; SE: Sai số chuẩn.

Tại các thời kỳ theo dõi, các công thức có bón lưu huỳnh đều tăng diện tích lá, chỉ số diện tích lá so với đối chứng không bón và đạt giá trị cao ở mức sai khác có ý

nghĩa thống kê tại các công thức từ SA4-SA7, tương đương với mức bón 60 - 120 kg S/ha.

3.2. Ảnh hưởng của liều lượng lưu huỳnh đến tình hình sâu bệnh hại và khả năng chống chịu giống ngô NK7328

Tính chống chịu của cây ngô phụ thuộc vào đặc tính giống, mức độ thâm canh, kỹ thuật canh tác và điều kiện thời tiết. Nghiên cứu ảnh hưởng của liều lượng lưu huỳnh

đến tình hình sâu bệnh hại và khả năng chống chịu của giống ngô NK7328 được đánh giá thông qua các chỉ tiêu gồm: Sâu đục thân (*Chilo partellus*), sâu cắn lá (*Leucania loreyi*), rệp cờ (*Rhopalosiphum maidis*), bệnh đốm lá (*Helminthosporium* spp.), bệnh khô vằn (*Rhizoctonia solani*) bệnh gỉ sắt (*Puccinia sorghi*) và tỷ lệ đổ rễ.

Bảng 3. Ảnh hưởng của lưu huỳnh đến tình hình sâu bệnh hại và tính chống chịu của giống ngô NK7328

Công thức	Sâu đục thân (điểm)	Sâu cắn lá (điểm)	Rệp cờ (điểm)	Bệnh đốm lá (điểm)	Bệnh khô vằn (điểm)	Bệnh gỉ sắt (điểm)	Tỷ lệ đổ rễ (%)
SA 1	2	1	1	1	2	1	2,78
SA 2	1	1	1	1	1	1	1,11
SA 3	1	1	1	1	1	1	0
SA 4	1	1	1	1	1	1	0
SA5	1	1	1	1	1	1	0
SA 6	1	1	1	1	1	1	0
SA 7	1	1	1	1	1	1	0
SA 8	1	2	1	1	1	2	1,11
SA 9	2	2	1	2	2	2	1,11

SA 1, SA 2 ... SA 9 là ký hiệu các công thức thí nghiệm khác nhau về liều lượng bón lưu huỳnh

Bảng 3 cho thấy bốn lưu huỳnh ít ảnh hưởng đến các loại sâu bệnh hại theo dõi. Sâu đục thân và sâu cắn lá ở điểm 1 (< 5% số cây bị sâu) và điểm 2 (5 - 15% số cây bị sâu). Rệp cờ ở tất cả các công thức đều có cùng điểm 1 (không có rệp). Các bệnh hại theo dõi gồm đốm lá, khô vằn và gỉ sắt phần lớn ở điểm 1 (rất nhẹ, 0 - 10% cây bị nhiễm) và điểm 2 (nhiễm nhẹ, 11 - 25% cây bị nhiễm). Tỷ lệ đổ rễ có giảm so với đối chứng (2,78%) trong khi các công thức từ SA3-SA7 không bị đổ, ngã. Các kết quả này khá phù hợp phù hợp với nghiên cứu của Trần Minh Tiến và cs. (2018) trên đất xám bạc màu ở miền Bắc Việt Nam.

3.3. Ảnh hưởng của liều lượng lưu huỳnh đến khả năng tích lũy và phân bố vật chất trong giống ngô NK7328

Cây ngô khi được bón lưu huỳnh đã có tác dụng tăng trưởng các chỉ tiêu thân lá so với đối chứng. Nhằm đánh giá ảnh hưởng liều lượng lưu huỳnh đến sự tổng hợp, tích lũy và phân bố sản phẩm đồng hóa về các bộ phận trong điều kiện thí nghiệm, chúng tôi tiến hành nghiên cứu tại thời kỳ chín sấp, đây là thời kỳ thường được thu hoạch làm thức ăn cho bò và thu được kết quả như ở Bảng 4.

Bảng 4. Ảnh hưởng của lưu huỳnh đến sự tích lũy vật chất tươi, vật chất khô (X±SE) giống ngô NK7328

Công thức	Khối lượng tươi (g/cây)				Khối lượng khô (g/cây)			
	Hạt	Bắp	Thân lá	Toàn cây	Hạt	Bắp	Thân lá	Toàn cây
SA 1	151,2 ^c ±2,59	262,7 ^d ±4,28	358,9 ^d ±3,25	621,6 ^d ±6,71	53,3 ^d ±0,92	140,1 ^b ±2,04	62,2 ^c ±2,40	202,3 ^d ±3,91
SA 2	163,1 ^{a-c} ±3,88	299,2 ^{cd} ±4,76	392,6 ^{cd} ±4,58	691,8 ^{cd} ±7,54	59,7 ^{cd} ±1,73	144,8 ^b ±2,10	71,2 ^{bc} ±2,33	216,0 ^{cd} ±4,22
SA 3	167,3 ^a ±3,02	306,6 ^{bc} ±5,13	401,7 ^c ±3,72	708,3 ^{bc} ±7,82	61,5 ^c ±1,18	150,9 ^{ab} ±3,32	72,0 ^{bc} ±2,52	222,9 ^c ±4,03
SA 4	168,9 ^a ±2,79	307,0 ^{bc} ±4,87	426,3 ^{bc} ±4,34	733,3 ^{bc} ±8,13	65,7 ^c ±1,04	164,4 ^{ab} ±3,50	73,9 ^{a-c} ±3,17	238,3 ^b ±4,08
SA 5	175,2 ^a ±3,14	341,5 ^{ab} ±5,33	445,5 ^b ±3,78	787,0 ^{ab} ±8,02	66,3 ^{bc} ±1,51	176,3 ^a ±2,43	74,9 ^{a-c} ±3,49	251,2 ^a ±4,40
SA 6	176,7 ^a ±2,67	351,6 ^a ±4,56	486,6 ^a ±3,41	838,2 ^a ±6,45	78,5 ^a ±0,83	163,8 ^{ab} ±3,61	87,3 ^a ±2,77	251,1 ^a ±3,73
SA 7	166,5 ^{ab} ±3,57	320,8 ^{a-c} ±5,03	445,8 ^b ±3,33	766,6 ^b ±6,78	73,6 ^{ab} ±1,12	159,0 ^{ab} ±3,22	80,4 ^{ab} ±3,28	239,4 ^{ab} ±4,50
SA 8	165,4 ^{a-c} ±4,13	306,0 ^{bc} ±5,11	411,1 ^{bc} ±5,24	717,1 ^{bc} ±7,37	64,5 ^c ±1,04	156,0 ^{ab} ±3,45	77,4 ^{ab} ±3,14	233,4 ^{bc} ±4,32
SA 9	152,0 ^{bc} ±3,42	298,2 ^{cd} ±4,65	394,9 ^c ±4,12	693,1 ^c ±6,58	62,8 ^c ±0,71	154,0 ^{ab} ±3,02	76,8 ^{ab} ±3,30	230,8 ^{bc} ±4,67

a, b, c, d: Các chữ cái khác nhau ở cùng một cột thể hiện sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê $p < 0,05$; SA 1, SA 2 ... SA 9 là ký hiệu các công thức thí nghiệm khác nhau về liều lượng bón lưu huỳnh; X: Giá trị trung bình; SE: Sai số chuẩn.

Khối lượng tươi của cây ngô tại thời điểm chín sấp là cơ sở quan trọng để ước tính năng suất chất xanh làm thức ăn ủ cho bò. Bảng 4 cho thấy cây ngô khi được bón lưu huỳnh đã có tác dụng tăng khối lượng tươi thân lá và bắp, từ đó tăng khối lượng toàn cây. Liều lượng bón 40 - 100 kg S/ha cho khối lượng hạt tươi/cây đạt giá trị cao ở mức sai khác có ý nghĩa thống kê so với đối chứng (đạt 167,3 - 176,7 g/cây so với 151,2 g/cây), tuy nhiên khối lượng thân lá và khối lượng toàn cây đạt giá trị cao nhất tại liều lượng bón 100 kg S/ha (838,2 g/cây). Về khối lượng chất khô trong cây ngô cũng có sự tăng đáng kể khi được bón bổ sung lưu huỳnh. Khối lượng hạt/cây và khối lượng thân lá/cây đều đạt giá trị cao tại công thức bón 100 kg S/ha (tương ứng là 78,5g/cây và 87,3 g/cây) ở mức sai khác có ý nghĩa thống kê.

Như vậy, bón lưu huỳnh đã tăng sự tổng hợp và tích lũy vật chất trong cây ngô cả về hạt lẫn thân lá, đây là cơ sở quan trọng giúp cây hình thành và tăng năng suất. Kết quả nghiên cứu đã một lần nữa chứng minh vai trò sinh lý chung của lưu huỳnh đối với

cây ngô nói riêng và các loại cây trồng nói chung (Lê Minh Giang, 2020).

3.4. Ảnh hưởng của liều lượng lưu huỳnh đến các yếu tố cấu thành năng suất giống ngô NK7328

Các yếu tố cấu thành năng suất là những chỉ tiêu được quan tâm đặc biệt khi sản xuất ngô lấy hạt vì chúng liên quan trực tiếp đến năng suất hạt khô và hiệu quả sản xuất. Bảng 5 cho thấy bón lưu huỳnh đã có tác dụng tăng đáng kể các chỉ tiêu theo dõi gồm: Chiều dài bắp, đường kính bắp, số hàng hạt/bắp, số hạt/hàng, số bắp/cây và khối lượng 1.000 hạt so với đối chứng.

Chiều dài bắp, đường kính bắp và số hàng hạt/bắp ở các công thức có bón lưu huỳnh đều tăng so với đối chứng không bón. Chiều dài bắp đạt giá trị cao nhất với 17,2 - 18,2 cm tại mức bón 100 - 120 kg S/ha, đường kính bắp đạt giá trị cao với 4,0 - 4,1 cm tại mức bón 80 - 120 kg S/ha và số hạt/hàng đạt giá trị cao với 31,8 - 32,2 hạt tại mức bón 60 - 100 kg S/ha. Kết quả này có quy luật phù hợp với nghiên cứu của John (2021).

Bảng 5. Ảnh hưởng của lưu huỳnh đến các yếu tố cấu thành năng suất ($X \pm SE$) giống ngô NK7328

Công thức	Chiều dài bắp (cm)	Đường kính bắp (cm)	Số hàng hạt /bắp (hàng)	Số hạt/hàng (hạt)	Số bắp/cây (bắp)	Khối lượng 1.000 hạt (g)
SA 1	16,0 ^c ±0,24	3,8 ^d ±0,04	13,3±0,27	29,7 ^c ±0,32	1	218,43 ^c ±3,367
SA 2	16,3 ^{bc} ±0,41	3,8 ^{cd} ±0,05	13,5±0,38	30,7 ^{bc} ±0,54	1	228,05 ^{bc} ±4,823
SA 3	16,7 ^{bc} ±0,32	3,9 ^{b-d} ±0,07	14,0±0,33	31,0 ^{bc} ±0,56	1	232,36 ^{a-c} ±5,209
SA 4	16,7 ^{bc} ±0,36	3,9 ^{bc} ±0,05	14,7±0,45	32,0 ^{ab} ±0,59	1	231,60 ^{bc} ±5,048
SA 5	16,9 ^{bc} ±0,42	4,1 ^a ±0,03	14,8±0,42	32,2 ^a ±0,33	1	238,48 ^{a-c} ±5,432
SA 6	18,2 ^a ±0,22	4,1 ^a ±0,02	14,1±0,23	31,8 ^{ab} ±0,51	1	267,62 ^a ±3,813
SA 7	17,2 ^{ab} ±0,33	4,0 ^{ab} ±0,03	13,7±0,41	31,1 ^b ±0,23	1	259,49 ^{ab} ±4,667
SA 8	16,8 ^{bc} ±0,41	3,9 ^{bc} ±0,05	13,7±0,28	30,9 ^{bc} ±0,64	1	249,02 ^{a-c} ±5,545
SA 9	16,2 ^{bc} ±0,28	3,8 ^{cd} ±0,06	13,2±0,32	30,1 ^c ±0,42	1	245,30 ^{a-c} ±5,478
SA 9	12,54 ^{cd} ±0,245	52,02 ^c ±0,433	54,24 ^c ±0,323	0,84 ^{cd} ±0,041	3,49 ^{bc} ±0,102	3,63 ^b ±0,056

a, b, c: Các chữ cái khác nhau ở cùng một cột thể hiện sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê $p < 0,05$;

SA 1, SA 2 ... SA 9 là ký hiệu các công thức thí nghiệm khác nhau về liều lượng bón lưu huỳnh;

X: Giá trị trung bình; SE: Sai số chuẩn.

Các chỉ tiêu số hàng hạt/bắp và số bắp/cây không có sự sai khác giữa các công thức thí nghiệm, riêng chỉ tiêu khối lượng 1000 hạt chỉ có công thức SA6 và SA7 (bón 100-120 kg S/ha) tăng cao hơn so với đối chứng ở mức sai khác có ý nghĩa thống kê và đạt giá trị tương ứng là 267,62 g; 259,49 g.

Như vậy khi được bón bổ sung lưu huỳnh cho giống ngô NK7328 đã có xu hướng tăng các chỉ tiêu cấu thành năng suất. Xu hướng này cũng thể hiện ở kết quả nghiên cứu trên cây lạc tại Quảng Bình (Hoàng Thị Thái Hòa và cs., 2018) và tại Quảng Nam (Hoàng Thị Thái Hòa và cs., 2019).

3.5. Ảnh hưởng của liều lượng lưu huỳnh đến năng suất và hiệu quả kinh tế giống ngô NK7328

Các giống ngô lai hiện đang trồng tại các địa phương trong cả nước chủ yếu được thu hoạch theo 2 phương thức. Phương thức 1 là thu hoạch tại thời điểm chín sấp toàn bộ thân lá và bắp rồi cân và bán tươi cho các cơ sở chăn nuôi bò xay trộn hoặc ủ chua làm thức ăn giàu chất xơ và dinh dưỡng, tổng sinh khối thu được gọi là năng suất chất xanh. Phương thức 2 là thu hoạch và chỉ lấy hạt khô bán làm thức ăn phục vụ cho ngành chăn nuôi nói chung. Tùy vào tình hình thực tế từng vùng và giá bán ngô trên thị trường

tại từng thời điểm mà người sản xuất sẽ quyết định phương thức thu hoạch. Nghiên cứu của chúng tôi đã tiến hành thu hoạch theo cả 2 phương thức để đánh giá ảnh hưởng của liều lượng lưu huỳnh đến năng suất ngô và hiệu quả kinh tế.

Trong điều kiện thí nghiệm, chúng tôi bón lưu huỳnh cho ngô lai NK7328 dưới dạng phân đạm amoniusunfat (SA) chứa 23% lưu huỳnh. Cân bằng liều lượng đạm giữa các công thức được bổ sung bằng đạm urê. Thông qua sự chênh lệch về giá và lượng đạm urê và đạm amoniusunfat (SA) tại thời điểm thí nghiệm dẫn đến có sự tăng chi phí mua phân ở các công thức có bón lưu huỳnh so với đối chứng từ 0,15 - 1,03 triệu đồng/ha tùy theo công thức.

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của liều lượng lưu huỳnh đến năng suất chất xanh và hiệu quả kinh tế được trình bày ở Bảng 6. Các công thức có bón lưu huỳnh đều cho năng suất chất xanh cao hơn đối chứng không bón từ 1,24 - 8,19 tấn/ha, trong đó công thức SA4 và SA5 (bón 60 - 80 kg S/ha) cho năng suất chất xanh đạt 54,29 - 55,88 tấn/ha cao hơn các công thức còn lại và ở mức sai khác có ý nghĩa thống kê so với đối chứng. Tại thời điểm thu hoạch, giá bán ngô sinh khối toàn cây là 950 đồng/kg, nhờ đó các công thức có bón lưu huỳnh đều cho tăng thu so với đối chứng từ

1,18 - 7,78 triệu đồng/ha và lãi tăng 0,15 - 7,26 triệu đồng/ha. Chỉ số VCR giữa các công thức thí nghiệm so với đối chứng dao động trong khoảng 1,14 - 17,97. Đánh giá chung thông qua năng suất thu được, lãi tăng và chỉ số VCR, kết quả ở Bảng 6 cho thấy công thức bón 80 kg S/ha dưới dạng

đạm amoniusunfat (SA) cho năng suất và hiệu quả kinh tế cao hơn ở mức rất thuyết phục người sản xuất (VCR > 3). Kết quả này thể hiện cùng quy luật với nghiên cứu trên cây ngô của Trần Minh Tiến và cs. (2018).

Bảng 6. Ảnh hưởng của lưu huỳnh đến năng suất chất xanh (X±SE) và hiệu quả kinh tế giống ngô NK7328

Công thức	Năng suất chất xanh (tấn/ha)		Tăng thu (1.000 đồng/ha)	Tăng chi (1.000 đồng/ha)	Lãi tăng (1.000 đồng/ha)	VCR
	Tổng	So với đối chứng				
SA 1	47,69 ^c ±0,511	-	-	-	-	-
SA 2	49,35 ^c ±0,433	1,66	1.577	148	1.429	10,66
SA 3	52,91 ^b ±0,462	5,22	4.959	276	4.683	17,97
SA 4	54,29 ^{ab} ±0,743	6,60	6.270	404	5.866	15,52
SA 5	55,88 ^a ±0,379	8,19	7.781	522	7.259	14,91
SA 6	52,12 ^b ±0,446	4,43	4.209	650	3.559	6,47
SA 7	50,44 ^{bc} ±0,593	2,75	2.613	784	1.829	3,33
SA 8	49,27 ^c ±0,458	1,58	1.501	912	589	1,65
SA 9	48,93 ^c ±0,489	1,24	1.178	1.030	148	1,14

a, b, c, d: Các chữ cái khác nhau ở cùng một cột thể hiện sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê $p < 0,05$; SA 1, SA 2 ... SA 9 là ký hiệu các công thức thí nghiệm khác nhau về liều lượng bón lưu huỳnh; X: Giá trị trung bình; SE: Sai số chuẩn; Giá đạm Urê 10.000 đồng/kg; Giá đạm SA 6.000 đồng/kg; Giá bán ngô toàn cây khi chín sấp 950 đồng/kg; Tỷ suất lợi nhuận bốn phân (VCR) = Tăng thu / Tăng chi.

Năng suất kinh tế là chỉ tiêu luôn được quan tâm đặc biệt trong sản xuất cây trồng, đối với cây ngô nói chung và cây ngô lai trồng lấy hạt thì năng suất kinh tế chính là năng suất hạt khô. Hạt ngô lai hiện là

thành phần quan trọng được sử dụng trong sản xuất thức ăn phục vụ chăn nuôi với nhu cầu tăng cao ở nước ta trong những năm gần đây.

Bảng 7. Ảnh hưởng của lưu huỳnh đến năng suất hạt (X±SE) và hiệu quả kinh tế giống ngô NK7328

Công thức	Năng suất hạt khô (tấn/ha)		Tăng thu (1.000 đồng/ha)	Tăng chi (1.000 đồng/ha)	Lãi tăng (1.000 đồng/ha)	VCR
	Tổng	So với đối chứng				
SA 1	4,75 ^c ±0,066	-	-	-	-	-
SA 2	5,14 ^d ±0,078	0,39	2.613	148	2.465	17,66
SA 3	5,57 ^c ±0,056	0,82	5.494	276	5.218	19,91
SA 4	6,05 ^b ±0,078	1,30	8.710	404	8.306	21,56
SA 5	6,47 ^a ±0,069	1,72	11.524	522	11.002	22,08
SA 6	6,16 ^{ab} ±0,092	1,41	9.447	650	8.797	14,53
SA 7	5,74 ^{bc} ±0,114	0,99	6.633	784	5.849	8,46
SA 8	5,32 ^{cd} ±0,103	0,57	3.819	912	2.907	4,19
SA 9	5,02 ^{de} ±0,091	0,27	1.809	1.030	779	1,76

Các chữ cái khác nhau ở cùng một cột thể hiện sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê tại $\alpha = 0,05$; SA 1, SA 2 ... SA 9 là ký hiệu các công thức thí nghiệm khác nhau về liều lượng bón lưu huỳnh; X: Giá trị trung bình; SE: Sai số chuẩn; Giá đạm Urê 10.000 đồng/kg; Giá đạm SA 6.000 đồng/kg; Giá bán ngô hạt 6.700 đồng/kg; Tỷ suất lợi nhuận bốn phân (VCR) = Tăng thu/Tăng chi.

Bảng 7 cho thấy các công thức có bón lưu huỳnh đều tăng năng suất so với đối chứng từ 0,27 - 1,72 tấn/ha dẫn đến tăng thu đạt 1,81 - 11,52 triệu đ/ha tại thời điểm thu hoạch và giá bán ngô hạt là 6.700 đ/kg. Trong các công thức thí nghiệm, công thức SA4, SA5 và SA6, bón 60 - 100 kg S/ha dưới dạng đạm SA đã cho năng suất ngô hạt cao hơn các công thức khác và sai khác thống kê so với đối chứng. Tại mức bón này đã cho lãi tăng 8,31 - 11,00 triệu đ/ha và VCR đạt 14,53 - 22,08 ở mức rất thuyết phục nhà đầu tư sản xuất. Kết quả này phù hợp với công bố kết quả nghiên cứu trước đây trên cây ngô và một số đối tượng cây trồng khác của Trần Minh Tiến và cs. (2018)

4. KẾT LUẬN

Bón lưu huỳnh dưới dạng đạm SA cho giống ngô lai NK7328 trong vụ Xuân 2021 đã tăng các chỉ tiêu sinh trưởng thân lá, tăng tích lũy vật chất và năng suất, nhất là ở các công thức bón 60 - 100 kg S/ha. Bên cạnh đó, bón bổ sung lưu huỳnh ít ảnh hưởng đến tình hình sâu bệnh hại và giảm nhẹ tỷ lệ đổ rễ. Tại mức bón 60 - 100 kg S/ha, các loại sâu bệnh hại đều đạt 1 điểm so với đối chứng 1 - 2 điểm, tỷ lệ đổ rễ đạt 0% so với đối chứng 2,78%.

So với đối chứng, công thức bón 80 kg S/ha cho năng suất chất xanh và năng suất hạt cao và hiệu quả nhất. Năng suất chất xanh đạt 55,88 tấn/ha, cho lãi tăng 7,36 triệu đồng/ha tại thời điểm thí nghiệm với VCR đạt tới 14,91. Năng suất hạt đạt 6,47 tấn/ha, cho lãi tăng 11,00 triệu đồng/ha và VCR là 22,08.

Bước đầu khuyến cáo bón phân chứa lưu huỳnh dạng đạm SA với liều lượng 80 kg S/ha cho giống ngô lai NK7328 trồng trong vụ Xuân tại Thừa Thiên Huế trên nền phân bón 10 tấn phân chuồng + 185 kg N + 100 kg P₂O₅ và 120 kg K₂O để góp phần tăng năng suất và hiệu quả sản xuất.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin được cảm ơn sự hỗ trợ một phần kinh phí của nhóm nghiên cứu mạnh của trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế, mã số NCM.ĐHNL.2021-01.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tài liệu tiếng Việt

- Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. (2011). *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khảo nghiệm giá trị canh tác và giá trị sử dụng của giống ngô*. QCVN 01-56:2011/BNNPTNT.
- Dương Công Bằng, Hoàng Thị Thái Hòa, Lê Thanh Bôn, Nguyễn Kim Chi. (2020). Ảnh hưởng của liều lượng kali và lưu huỳnh đến cây cà phê chè giai đoạn kinh doanh trên đất bazan tại tỉnh Lâm Đồng. *Tạp chí khoa học Đại học Huế: Nông nghiệp và phát triển nông thôn*, 129(3b), 19-30.
- Lê Minh Giang. (2020). *Vai trò dinh dưỡng của lưu huỳnh trong cây trồng*. Truy cập ngày 17/7/2021. Khai thác từ <https://phanbonmien.com.vn/nha-nong/kien-thuc-nong-nghiep/vai-tro-dinh-duong-cua-luu-huynh-trong-cay-trong>.
- Hoàng Thị Thái Hòa, Đỗ Đình Thục, Nguyễn Văn Vương. (2018). Ảnh hưởng của liều lượng lưu huỳnh đến hai giống lạc L14 và SVL1 tại tỉnh Quảng Bình. *Tạp chí Khoa học Đại học Huế: Nông nghiệp và phát triển nông thôn*, 127(3b), 123-133.
- Hoàng Thị Thái Hòa, Đỗ Đình Thục, Phan Văn Phước, Richard Bell và Surender Mann. (2019). Ảnh hưởng của phân kali, lưu huỳnh và phương pháp tưới nước đến cây lạc trong vụ đông xuân 2018 trên đất cát biển tỉnh Quảng Nam. *Tạp chí Khoa học Đại học Huế: Nông nghiệp và phát triển nông thôn*, 128(3a), 47-56.
- Trần Văn Minh. (2004). *Cây ngô - nghiên cứu và sản xuất*. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
- Nguyễn Đình Thi, Hồng Bích Ngọc, Đàm Thị Huế, Phùng Lan Ngọc, Lê Thị Thu Hương, Hồ Công Hưng và Nguyễn Lan Phương. (2019). *Thực hành sinh lý thực vật*. Nhà xuất bản Đại học Huế.
- Đỗ Đình Thục, Hoàng Thị Thái Hòa, Nguyễn Quang Cơ, Richard Bell và Đỗ Thành Nhân. (2017). Nghiên cứu ảnh hưởng của liều

- lượng và dạng phân lưu huỳnh đến năng suất lạc trên đất cát tỉnh Bình Định. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 3, 74-80.
- Trần Minh Tiến, Trần Thị Minh Thu, Trần Thị Thu Trang và Phạm Thị Nguyệt Hà. (2018). Ảnh hưởng của loại phân polysulphate tới năng suất một số loại cây trồng trên đất xám bạc màu ở miền Bắc Việt Nam. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Việt Nam*, 89(4), 65-70.
- Ủy ban Nhân dân tỉnh Thừa Thiên Huế. (2020). *Báo cáo tình hình kinh tế xã hội năm 2020*. Báo cáo số 438/BC-UBND ngày 04/12/2020 của UBND Tỉnh.

2. Tài liệu tiếng nước ngoài

- Gomez, K. A., & Gomez, A. A. (1984). *Statistical procedures for agricultural research*. An International Rice Research Institute Book, A Wiley - Interscience Publication.
- John, L. K. (2021). Maize response to sulfur fertilizer in three Iowa soils. *Communications in soil science and plant analysis*, 52(8), 905-915.
- Muharrem, K., Zeliha, K., & Ibrahim, E. (2009). Effects of elemental sulfur and sulfur-containing waste on nutrient concentrations and growth of bean and corn plants grown on a calcareous soil. *African Journal of Biotechnology*, 8(18), 4481-4489.