

MỞ ĐẦU

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bình Định là tỉnh thuộc vùng sinh thái duyên hải Nam Trung bộ, có tổng diện tích là 606,6 nghìn ha nhưng đất sản xuất nông nghiệp chỉ có 137,1 nghìn ha. Theo phân loại đất Việt Nam, tại Bình Định có 8 nhóm đất chính, trong đó nhóm đất cát có diện tích 13.283 ha và chiếm 9,7% diện tích đất SXNN. Nhóm đất cát, có thành phần cơ giới nhẹ, hàm lượng cát mịn cao, sức chứa ẩm đồng ruộng, hàm lượng các chất tổng số thấp, các chất dễ tiêu nghèo nên khả năng giữ nước và dinh dưỡng là rất kém.

Lạc là cây trồng ngắn ngày có giá trị kinh tế và mang tính hàng hóa cao, khả năng cải tạo đất rất tốt, yêu cầu đất trồng có thành phần cơ giới nhẹ và thích hợp với nhiều loại cơ cấu cây trồng khác nhau.

Trong những năm gần đây, phần lớn diện tích đất cát trồng cây dài ngày đã và đang được thay thế bằng trồng cây nông nghiệp, trong đó lạc là cây trồng đã thể hiện rõ sự thích nghi và đang được người dân cũng như chính quyền địa phương đặc biệt quan tâm.

Tuy nhiên, để sản xuất lạc trên đất cát tỉnh Bình Định có hiệu quả còn rất nhiều khó khăn như chế độ phân bón, nước tưới, giống, khoảng cách và mật độ trồng, biện pháp che phủ và giữ ẩm, ...

Theo kết quả nghiên cứu về ảnh hưởng của thiếu hụt dinh dưỡng đến năng suất lạc trên đất cát vùng duyên hải Nam Trung bộ thì không bón K năng suất lạc giảm từ 14,9-35,2%, không bón S năng suất lạc giảm từ 12,7-23,3%.

Xuất phát từ những vấn đề nêu trên, để mở rộng diện tích và tăng hiệu quả sản xuất lạc trên đất cát việc thực hiện công trình: "*Nghiên cứu bón phân kali và lưu huỳnh cho cây lạc trên đất cát biển tỉnh Bình Định*" là rất cần thiết, đáp ứng yêu cầu thực tế của sản xuất.

2. MỤC TIÊU CỦA ĐỀ TÀI

2.1. Mục tiêu chung

Đánh giá được ảnh hưởng của phân K và S đến cây lạc trên đất cát

biển; từ đó đề xuất được biện pháp sử dụng phân K và S hợp lý nhằm nâng cao năng suất và hiệu quả kinh tế trong sản xuất lạc trên đất cát biển tỉnh Bình Định.

2.2. Mục tiêu cụ thể

- Xác định được ảnh hưởng của việc không bón K và S đến sinh trưởng và khả năng tích lũy chất khô của cây lạc trên đất cát biển.

- Đề xuất được liều lượng K và S hợp lý cho cây lạc trên đất cát biển nhằm đạt năng suất, hiệu quả kinh tế cao và cải thiện hàm lượng K và S trên đất cát biển.

- Đề xuất được dạng phân bón K và S hợp lý cho cây lạc trên đất cát biển nhằm đạt năng suất, hiệu quả kinh tế cao và cải thiện hàm lượng K và S trong đất cát biển.

3. Ý NGHĨA KHOA HỌC VÀ THỰC TIỄN

3.1. Ý nghĩa khoa học

- Kết quả thu được của đề tài sẽ là cơ sở khoa học cho việc đề xuất các biện pháp sử dụng phân K và S trong sản xuất lạc vừa đảm bảo được năng suất và mang lại hiệu quả kinh tế cao.

- Kết quả của đề tài có thể dùng làm tài liệu tham khảo cho các công trình nghiên cứu khoa học khác tại tỉnh Bình Định nói riêng và các tỉnh khác có điều kiện sinh thái tương tự.

3.2. Ý nghĩa thực tiễn

- Đánh giá đúng được hiệu quả của phân bón K và S, xác định được liều lượng và loại phân K và S hợp lý cho cây lạc trên đất cát biển tỉnh Bình Định. Khuyến cáo nông dân sử dụng phân bón K và S hợp lý cho cây lạc để tăng năng suất, chất lượng, hiệu quả kinh tế cao.

- Góp phần hoàn thiện quy trình sản xuất lạc trên đất cát biển.

4. ĐIỂM MỚI CỦA ĐỀ TÀI

Xác định được K và S là một trong những yếu tố dinh dưỡng hạn chế đến sinh trưởng và phát triển của cây lạc trên đất cát biển tỉnh Bình Định;

Kết quả nghiên cứu đã xác định được liều lượng K và S phù hợp cho

năng suất và chất lượng lạc trên đất cát biển tỉnh Bình Định là (90 kg K_2O + 30 kg S)/ha trên nền (8 tấn phân chuồng + 40 kg N + 90 kg P_2O_5 + 500 kg vôi bột)/ha;

Kết quả nghiên cứu đã xác định được dạng phân bón K và S hiệu quả trong sản xuất lạc trên đất cát biển tỉnh Bình Định là K_2SO_4 .

CHƯƠNG 1

TỔNG QUAN TÀI LIỆU

1.1. CƠ SỞ LÝ LUẬN CỦA VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

1.1.1. Vai trò của cây lạc trong hệ thống cây trồng

1.1.2. Yêu cầu sinh thái của cây lạc

1.1.2.1. Yêu cầu về đất đai

1.1.2.2. Yêu cầu về nhiệt độ

1.1.2.3. Yêu cầu về ánh sáng

1.1.2.4. Yêu cầu về nước

1.1.3. Vai trò của K và S đối với cây lạc

1.1.3.1. Vai trò của K đối với cây lạc

1.1.3.2. Vai trò của S đối với cây lạc

1.1.4. Sự hấp thu và nhu cầu dinh dưỡng K và S của cây lạc

1.1.4.1. Sự hấp thu K của thực vật và nhu cầu dinh dưỡng K của cây lạc

1.1.4.2. Sự hấp thu và nhu cầu dinh dưỡng S của cây lạc

1.1.4.3. Sự tương tác giữa K và S trong cây lạc

1.1.5. Đặc điểm đất cát biển

1.2. CƠ SỞ THỰC TIỄN CỦA VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

1.2.1. Tình hình sản xuất lạc trên thế giới, Việt Nam và Bình Định

1.2.1.1. Tình hình sản xuất lạc trên thế giới

1.2.1.2. Tình hình sản xuất lạc ở Việt Nam

1.2.1.3. Tình hình sản xuất tại Bình Định

1.2.2. Tình hình sử dụng phân bón cho cây lạc trên thế giới và Việt Nam

1.2.2.1. Tình hình sử dụng phân bón cho cây lạc trên thế giới

1.2.2.2. Tình hình sử dụng phân bón cho cây lạc tại Việt Nam

1.2.2.3. Tình hình sử dụng phân bón cho cây lạc tại Bình Định

1.3. CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU LIÊN QUAN ĐẾN ĐỀ TÀI

1.3.1. Kết quả nghiên cứu về phân K và S cho cây lạc trên thế giới

1.3.1.1. Kết quả nghiên cứu về phân K cho cây lạc trên thế giới

1.3.1.2. Kết quả nghiên cứu về phân S cho cây lạc trên thế giới

1.3.2. Kết quả nghiên cứu về phân K và S cho cây lạc tại Việt Nam

1.3.2.1. Kết quả nghiên cứu về phân K cho cây lạc tại Việt Nam

1.3.2.2. Kết quả nghiên cứu về phân S cho cây lạc tại Việt Nam

CHƯƠNG II

ĐỐI TƯỢNG, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

2.1.1. Đối tượng nghiên cứu

- *Giống lạc*: giống lạc Lý Tây Nguyên,

- *Phân bón*: urê, lân nung chảy Văn Điển, KCl, K₂SO₄, (NH₄)₂SO₄, NPK 16 - 16 - 8- 13S (16% N + 16% P₂O₅ + 8% K₂O + 13% S), super lân Lâm Thao, phân bò hoai mục, vôi bột.

- *Đất*: đất thí nghiệm là đất cát biển (Arenosol) chuyên trồng lạc tại xã Cát Hiệp và Cát Hanh, huyện Phù Cát, tỉnh Bình Định.

2.1.2. Phạm vi nghiên cứu

Các thí nghiệm và mô hình thực nghiệm được triển khai vào vụ Đông xuân và Hè thu (từ vụ Đông xuân 2014 - 2015 đến vụ Đông xuân 2017 - 2018) trên đất cát biển tỉnh Bình Định.

2.2. Nội dung và phương pháp nghiên cứu

2.2.1. *Nội dung 1: Nghiên cứu ảnh hưởng của việc không bón K và S đến cây lạc trên đất cát biển tỉnh Bình Định*

- Thí nghiệm gồm 12 công thức được thiết lập từ 3 chế độ dinh dưỡng (Đủ dinh dưỡng, không bón K và không bón S) kết hợp với 2 tầng đất cát biển (0 - 20 cm và 20 - 40 cm) được lấy tại 2 xã Cát Hanh và Cát Hiệp, huyện Phù Cát, tỉnh Bình Định.

- Thí nghiệm được bố trí trong chậu đôi (chậu trên và chậu dưới) theo kiểu khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh (RCBD) với 3 lần nhắc lại, tiến hành trong vụ Đông xuân năm 2014 - 2015.

2.2.2. Nội dung 2: Nghiên cứu ảnh hưởng của liều lượng K và S đến cây lạc trên đất cát biển tỉnh Bình Định

- Thí nghiệm gồm 12 công thức được thiết lập từ 4 liều lượng phân K (0, 60, 90 và 120 kg K₂O/ha) kết hợp với 4 liều lượng phân S (0, 15, 30, 45 kg S/ha) thực hiện trên nền phân bón (8 tấn phân chuồng + 40 kg N + 90 kg P₂O₅ + 500 kg vôi bột)/ha.

- Thí nghiệm được bố trí theo kiểu ô lớn - ô nhỏ với 3 lần nhắc lại, thực hiện trong vụ Đông xuân năm 2015 - 2016 và Hè thu năm 2016 tại xã Cát Hanh và Cát Hiệp, huyện Phù Cát, tỉnh Bình Định.

2.2.3. Nội dung 3: Nghiên cứu ảnh hưởng của dạng phân bón K và S đến cây lạc trên đất cát biển tỉnh Bình Định

- Các công thức thí nghiệm được đề xuất dựa trên kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của liều lượng K và S đến cây lạc trên đất cát biển:

Công thức	Dạng phân bón K và S nguyên chất (kg/ha)
CT 1 (ĐC1)	Nền (8 tấn PC + 40 kg N + 90 kg P ₂ O ₅ + 500 kg vôi bột)
CT 2 (ĐC2)	100 kg K ₂ O (KCl) + 13 kg S (NPK 16 - 16 - 8 - 13S) + Nền
CT 3	90 kg K ₂ O (KCl) + 30 kg S ((NH ₄) ₂ SO ₄) + Nền
CT 4	(90 kg K ₂ O + 30 kg S) (K ₂ SO ₄) + Nền
CT 5	90 kg K ₂ O (KCl) + 30 kg S (NPK 16-16-8-13S) + Nền
CT 6	90 kg K ₂ O (KCl) + 30 kg S (super lân Lâm Thao) + Nền

- Thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh với 3 lần nhắc lại, thực hiện trong vụ Đông xuân 2016 - 2017 và Hè thu 2017 tại xã Cát Hanh và Cát Hiệp, huyện Phù Cát, tỉnh Bình Định.

2.2.4. Nội dung 4: Xây dựng mô hình thực nghiệm về phân bón K và S hợp lý cho cây lạc trên đất cát biển tỉnh Bình Định

- Tổ hợp phân bón áp dụng ở MH được xây dựng dựa trên kết quả nghiên cứu liều lượng và dạng phân K và S, kết quả khảo sát tại khu vực triển khai MH về liều lượng và dạng phân bón người dân đang áp dụng:

CT 1 (MH đối chứng): 8 tấn phân chuồng + 24 kg N (urê) + 74 kg P₂O₅ (lân nung chảy Văn Điển) + 84 kg K₂O (KCl) + 100 kg NPK (16 - 16 - 8 - 13S) + 500 kg vôi bột/ha;

CT 2 (MH thực nghiệm): 8 tấn phân chuồng + 40 kg N (urê) + 90 kg P₂O₅ (lân nung chảy Văn Điển) + 90 kg K₂O (K₂SO₄, 90 kg K₂O và 30 kg S) + 500 kg vôi bột/ha;

- Mô hình trình diễn được áp dụng theo phương pháp có sự tham gia của người dân, bố trí theo kiểu ô lớn không lặp lại và được hiện vào vụ Đông xuân năm 2017 - 2018.

*** Phương pháp xử lý số liệu**

Các số liệu thu thập được tính toán, xử lý thống kê sinh học với các chỉ tiêu trung bình, phân tích ANOVA 1 hoặc 2 nhân tố, LSD_{0,05} và phân tích tương quan bằng phần mềm Statistix 9.0 và Excel.

CHƯƠNG 3

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của việc không bón K và S đến cây lạc trên đất cát biển tỉnh Bình Định

Kết quả theo dõi sự ảnh hưởng của việc không bón K và S đến số lượng nốt sần, diện tích lá, chiều cao cây và sinh khối của cây lạc được trình bày trong bảng 3.1.

Bảng 3.1. Ảnh hưởng của việc không bón K và S đến sinh trưởng và sinh khối của cây lạc trong điều kiện nhà lưới

Công thức	Số lượng nốt sần/cây	Diện tích lá/cây (dm ² /cây)	Chiều cao cây (cm)	Sinh khối khô (gam/cây)
CT 1	152,2 ^a	6,58 ^a	30,72 ^a	8,0 ^a
CT 2	103,2 ^c	1,62 ^f	16,05 ^f	2,5 ^f
CT 3	72,5 ^e	3,59 ^d	24,67 ^c	6,3 ^b
CT 4	103,4 ^c	6,09 ^{bc}	28,95 ^b	8,0 ^a
CT 5	67,6 ^e	1,52 ^f	13,94 ^g	1,9 ^g
CT 6	107,5 ^c	3,16 ^e	22,56 ^d	5,4 ^c
CT 7	153,3 ^a	6,15 ^b	29,33 ^{ab}	6,4 ^b
CT 8	22,5 ^f	1,62 ^f	14,50 ^g	2,8 ^f
CT 9	94,0 ^d	3,33 ^e	23,72 ^{cd}	4,3 ^d
CT 10	125,7 ^b	5,88 ^c	28,05 ^b	5,4 ^c
CT 11	89,1 ^d	1,61 ^f	17,61 ^e	2,5 ^f
CT 12	67,6 ^e	3,22 ^e	24,72 ^{cd}	3,9 ^e
LSD _{0,05}	7,33	0,25	1,43	0,3

Ghi chú: Số liệu được thu thập vào giai đoạn hình thành quả

Kết quả tại bảng 3.1 cho thấy, khả năng sinh trưởng của cây lạc ở

tầng đất 0 - 20 cm tốt hơn so với tầng đất 20 - 40 cm và ở địa điểm xã Cát Hiệp tốt hơn so với địa điểm xã Cát Hanh. Cây lạc trồng trên đất cát biển trong điều kiện nhà lưới; việc không bón bổ sung K và S đã làm giảm ở mức có sai khác thống kê về số lượng nốt sần, tổng diện tích lá, sinh khối khô giảm so với đối chứng được bón đầy đủ.

Hàm lượng K và S trong đất cát biển và trong cây có ảnh hưởng rất lớn đến sinh trưởng và khả năng tích lũy chất khô của cây lạc, kết quả phân tích hàm lượng K và S trong cây và đất sau thí nghiệm dưới sự ảnh hưởng của việc không bón K và S cho thấy: hàm lượng K_2O và S trong cây và trong đất đã giảm đáng kể khi không được bón bổ sung K và S.

Như vậy, để cây lạc trồng trên đất cát biển sinh trưởng, phát triển tốt và cho năng suất cao thì việc bón bổ sung K và S là cần thiết. Không bón bổ sung K và S cho cây lạc sẽ làm giảm số lượng nốt sần, diện tích lá, chiều cao cây, sinh khối, hàm lượng K và S tích lũy trong cây, hàm lượng K_2O và S trong đất sau mỗi vụ canh tác.

3.2. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của liều lượng K và S đến cây lạc trên đất cát biển tỉnh Bình Định

Đối với cây lạc, sự tăng trưởng diện tích lá từ khi mọc đến giai đoạn hình thành quả và hạt tương ứng với sự tăng trưởng chiều cao cây. Thời kỳ từ sau ra hoa đến hình thành quả là thời kỳ thân cành phát triển mạnh, diện tích lá cũng phát triển nhanh nhất, chỉ số diện tích lá lạc đạt cao nhất vào thời kỳ hình thành quả và hạt.

Kết quả theo dõi sự ảnh hưởng của liều lượng K và S đến chiều cao, số cành cấp 1, số lượng nốt sần, chỉ số diện tích lá và sinh khối của cây lạc trên đất cát biển đã đưa ra kết luận:

Số cành cấp 1 của cây lạc đã tăng ở mức có ý nghĩa thống kê khi tăng liều lượng K từ 0 lên 90 và 120 kg K_2O/ha và khi bắt đầu tăng đồng thời liều lượng K từ 0 lên 60 kg K_2O/ha và S từ 0 lên 30 kg S/ha.

Số lượng nốt sần: ở giai đoạn ra hoa rộ đã tăng và có sai khác thống kê khi

tăng liều lượng K từ 0 lên 90 và 120 kg K₂O/ha, liều lượng S từ 0 lên 30 và 45 kg S/ha; ở giai đoạn hình thành quả đã tăng và có sai khác thống kê khi tăng liều lượng K từ 0 lên 60, 90 và 120 kg K₂O/ha, liều lượng S từ 0 lên 30 và 45 kg S/ha. Đồng thời, số lượng nốt sần của cây lạc ở giai đoạn phân cành đã bắt đầu tăng ở liều lượng 90 kg K₂O/ha kết hợp với 30 kg S/ha, ở giai đoạn ra hoa rộ bắt đầu tăng ở liều lượng 60 kg K₂O/ha kết hợp với 15 kg S/ha.

Chỉ số diện tích lá của cây lạc ở giai đoạn từ ra hoa rộ đến hình thành quả đã bắt đầu tăng có ý nghĩa khi tăng liều lượng K đến 90 kg K₂O/ha; ở giai đoạn hình thành quả cũng tăng có ý nghĩa khi tăng liều lượng S đến 30 kg S/ha và tăng đồng thời liều lượng K từ 0 lên 60 kg K₂O/ha kết hợp liều lượng S từ 0 lên 15 kg S/ha.

Sinh khối của cây lạc ở giai đoạn từ ra hoa rộ đến hình thành quả đã tăng và có sai khác thống kê khi tăng liều lượng K từ 0 lên 90 và 120 kg K₂O/ha và tăng đồng thời liều lượng K từ 0 lên 60 kg K₂O/ha kết hợp tăng liều lượng phân S từ 0 lên 15 kg S/ha.

Năng suất là kết quả cuối cùng phản ánh sự phù hợp và hiệu quả của các giải pháp canh tác áp dụng trên một giống cây trồng trong điều kiện sinh thái cụ thể. Kết quả thu thập sự ảnh hưởng của liều lượng K và S đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất lạc trên đất cát biển được trình bày trong bảng 3.8 và 3.9 cho thấy:

Bảng 3.8. Ảnh hưởng của liều lượng K và S đến năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất lạc vụ Đông xuân

Liều lượng K ₂ O (kg/ha)	Liều lượng S (kg/ha)	Tổng số quả/cây	Số quả chắc/cây	NS lý thuyết (tấn/ha)	NS thực thu (tấn/ha)
<i>Xã Cát Hiệp</i>					
0	0	16,63 ^d	13,03 ^h	4,17 ^g	2,75 ^g
	15	17,20 ^{cd}	13,67 ^{gh}	4,39 ^{fg}	2,85 ^{fg}
	30	17,77 ^{bcd}	14,50 ^{eg}	4,66 ^{ef}	3,23 ^{ef}
	45	17,80 ^{bcd}	14,53 ^{eg}	4,67 ^{ef}	3,27 ^e
60	0	18,17 ^{bcd}	14,53 ^{eg}	4,69 ^{ef}	3,26 ^e
	15	19,30 ^{a-d}	15,43 ^{de}	4,99 ^{de}	3,44 ^{de}

Liều lượng K ₂ O (kg/ha)	Liều lượng S (kg/ha)	Tổng số quả/cây	Số quả chắc/cây	NS lý thuyết (tấn/ha)	NS thực thu (tấn/ha)
<i>Xã Cát Hiệp</i>					
	30	20,67 ^{ab}	16,27 ^{cd}	5,25 ^{cd}	3,70 ^{cd}
	45	20,53 ^{ab}	16,20 ^{cd}	5,23 ^{cd}	3,69 ^{cd}
90	0	19,57 ^{abc}	16,13 ^{cd}	5,20 ^{cd}	3,68 ^{cd}
	15	20,30 ^{ab}	16,87 ^{bc}	5,46 ^{bc}	3,85 ^{bc}
	30	21,30 ^a	18,07 ^{ab}	5,87 ^{ab}	4,24 ^a
	45	21,43 ^a	18,00 ^{ab}	5,85 ^{ab}	4,23 ^{ab}
120	0	19,93 ^{abc}	16,30 ^{cd}	5,27 ^{cd}	3,68 ^{cd}
	15	20,50 ^{ab}	17,10 ^{abc}	5,53 ^{abc}	3,88 ^{abc}
	30	21,47 ^a	18,17 ^a	5,88 ^a	4,25 ^a
	45	21,40 ^a	18,10 ^a	5,88 ^a	4,25 ^a
<i>CV (%)</i>		6,80	5,00	5,22	6,62
<i>LSD_{0,05} (K x S)</i>		2,92	1,20	0,41	0,38
<i>Xã Cát Hanh</i>					
0	0	12,23 ^f	10,13 ^g	3,27 ^f	2,36 ⁱ
	15	12,37 ^{ef}	10,63 ^{fg}	3,42 ^{ef}	2,57 ^{hi}
	30	12,70 ^{ef}	10,87 ^{fg}	3,50 ^{def}	2,82 ^{gh}
	45	12,57 ^{ef}	10,97 ^{fg}	3,55 ^{def}	2,82 ^{gh}
60	0	12,60 ^{ef}	10,70 ^{fg}	3,43 ^{ef}	2,68 ^{gh}
	15	13,13 ^{de}	11,50 ^{c-f}	3,73 ^{b-e}	2,95 ^{efg}
	30	13,83 ^{bcd}	12,20 ^{a-e}	3,92 ^{abc}	3,26 ^{cde}
	45	13,90 ^{a-d}	12,27 ^{a-d}	3,95 ^{abc}	3,28 ^{cd}
90	0	13,63 ^{cd}	11,20 ^{ef}	3,61 ^{c-f}	2,99 ^{def}
	15	14,07 ^{abc}	11,97 ^{b-e}	3,85 ^{bcd}	3,33 ^c
	30	14,47 ^{ab}	12,43 ^{abc}	4,02 ^{ab}	3,76 ^a
	45	14,67 ^a	12,50 ^{abc}	4,00 ^{ab}	3,71 ^{ab}
120	0	13,80 ^{bcd}	11,30 ^{def}	3,63 ^{c-f}	3,15 ^{cde}
	15	14,03 ^{abc}	12,63 ^{ab}	4,07 ^{ab}	3,45 ^{bc}
	30	14,20 ^{abc}	13,07 ^a	4,29 ^a	3,79 ^a
	45	14,23 ^{abc}	13,10 ^a	4,25 ^a	3,87 ^a
<i>CV (%)</i>		3,43	4,98	5,33	6,01
<i>LSD_{0,05} (K x S)</i>		0,82	1,05	0,37	0,29

Ở cùng mức bón S, tổng số quả/cây của cây lạc đã tăng và có sai khác thống kê khi tăng liều lượng K từ 0 lên 90 và 120 kg K₂O/ha. Tổng số quả của cây lạc vụ Đông xuân cũng tăng ở mức có sai khác thống kê khi bắt đầu tăng đồng thời liều lượng K từ 0 lên 60 kg K₂O/ha và S từ 0 lên 30 kg S/ha.

Đối với chỉ tiêu số quả chắc, ở cùng mức bón S, khi tăng liều lượng K từ 0 lên 90 và 120 kg K₂O/ha thì số quả chắc/cây đã tăng và có sai khác thống kê ở mức độ tin cậy 95%. Trên các mức bón K là 60, 90 và 120 kg K₂O/ha, số quả chắc của cây lạc đã tăng và có sai khác thống kê khi tăng liều lượng S từ 0 lên 30 và 45 kg S/ha. Số quả chắc của cây lạc cũng tăng ở mức có sai khác thống kê khi bắt đầu tăng đồng thời liều lượng K từ 0 lên 60 kg K₂O/ha và S từ 0 lên 15 kg S/ha.

Năng suất thực thu của cây lạc vụ Đông xuân trên đất cát biển đã tăng tương ứng 12,76 - 20,6%, 26,39 - 35,07% và 30,16 - 37,07% khi tăng liều lượng K từ 0 lên 60, 90 và 120 kg K₂O/ha; tăng tương ứng 13,48 - 26,04% và 13,17 - 22,85% khi tăng liều lượng S từ 0 lên 30 và 45 kg S/ha; năng suất của cây lạc đạt cao nhất ở mức bón K là 90 - 120 kg K₂O/ha kết hợp với mức bón S là 30 - 45 kg S/ha.

Bảng 3.9. Ảnh hưởng của liều lượng K và S đến năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất lạc vụ Hè thu

Liều lượng K ₂ O (kg/ha)	Liều lượng S (kg/ha)	Tổng số quả/cây	Số quả chắc/cây	NS lý thuyết (tấn/ha)	NS thực thu (tấn/ha)
<i>Xã Cát Hiệp</i>					
0	0	13,60 ^e	10,23 ^g	3,18 ^g	1,86 ^f
	15	14,13 ^{de}	10,83 ^{fg}	3,37 ^{fg}	1,97 ^{ef}
	30	14,97 ^{cde}	11,21 ^{ef}	3,53 ^{ef}	2,09 ^{de}
	45	15,00 ^{bcde}	11,20 ^{ef}	3,53 ^{ef}	2,10 ^{de}
60	0	14,94 ^{cde}	11,18 ^{ef}	3,52 ^{ef}	2,08 ^{de}
	15	15,37 ^{b-e}	11,70 ^{def}	3,69 ^{de}	2,18 ^{cd}
	30	16,10 ^{abc}	12,23 ^{bcd}	3,88 ^{bcd}	2,31 ^{bc}
	45	16,07 ^{abc}	12,03 ^{cde}	3,82 ^{cde}	2,31 ^{bc}

Liều lượng K ₂ O (kg/ha)	Liều lượng S (kg/ha)	Tổng số quả/cây	Số quả chắc/cây	NS lý thuyết (tấn/ha)	NS thực thu (tấn/ha)
90	0	15,90 ^{a-d}	12,33 ^{bcd}	3,90 ^{bcd}	2,30 ^{bc}
	15	16,80 ^{ab}	12,93 ^{abc}	4,10 ^{abc}	2,44 ^b
	30	17,27 ^a	13,43 ^a	4,28 ^a	2,63 ^a
	45	17,23 ^a	13,43 ^a	4,28 ^a	2,64 ^a
120	0	15,93 ^{a-d}	12,40 ^{bcd}	3,92 ^{bcd}	2,31 ^{bc}
	15	16,73 ^{abc}	13,00 ^{ab}	4,13 ^{ab}	2,45 ^b
	30	17,33 ^a	13,40 ^a	4,26 ^a	2,63 ^a
	45	17,30 ^a	13,43 ^a	4,28 ^a	2,64 ^a
<i>CV (%)</i>		5,84	4,43	4,76	3,43
<i>LSD_{0,05} (K x S)</i>		1,80	0,94	0,31	0,17
<i>Xã Cát Hanh</i>					
0	0	13,37 ⁱ	9,43 ^h	2,97 ^h	1,70 ^g
	15	13,93 ^{hi}	9,60 ^{gh}	3,04 ^{gh}	1,81 ^{fg}
	30	14,69 ^{e-h}	10,03 ^{fgh}	3,18 ^{e-h}	1,97 ^{ef}
	45	14,63 ^{fgh}	9,90 ^{gh}	3,13 ^{fgh}	1,98 ^{ef}
60	0	14,55 ^{ghi}	10,04 ^{fgh}	3,18 ^{fgh}	2,03 ^e
	15	15,17 ^{d-h}	10,60 ^{efg}	3,36 ^{d-g}	2,13 ^{de}
	30	15,90 ^{b-f}	11,13 ^{de}	3,55 ^{de}	2,26 ^{cd}
	45	15,97 ^{a-e}	11,20 ^{de}	3,57 ^d	2,26 ^{cd}
90	0	15,77 ^{c-g}	11,03 ^{def}	3,50 ^{def}	2,28 ^{cd}
	15	16,63 ^{abc}	11,70 ^{bcd}	3,73 ^{bcd}	2,37 ^{bc}
	30	17,10 ^{ab}	12,53 ^{abc}	4,01 ^{abc}	2,55 ^{ab}
	45	17,13 ^{ab}	12,57 ^{abc}	4,03 ^{abc}	2,54 ^{ab}
120	0	15,73 ^{c-g}	11,00 ^{def}	3,50 ^{def}	2,27 ^{cd}
	15	16,47 ^{a-d}	11,60 ^{cde}	3,70 ^{cd}	2,37 ^{bc}
	30	17,27 ^a	12,77 ^{ab}	4,07 ^{ab}	2,56 ^{ab}
	45	17,23 ^a	12,93 ^a	4,13 ^a	2,59 ^a
<i>CV (%)</i>		4,63	4,70	5,58	5,41
<i>LSD_{0,05} (K x S)</i>		1,33	1,08	0,37	0,21

Tổng số quả của cây lạc vụ Hè thu tăng khi tăng liều lượng bón K và S. Ở cùng mức bón S, số quả/cây của cây lạc vụ Hè thu đã tăng và có sai khác thống kê khi tăng liều lượng K từ 0 lên 90 và 120 kg K₂O/ha. Khi tăng đồng

thời liều lượng bón K từ 0 lên 60 kg K_2O và S từ 0 lên 30 kg S/ha thì số quả/cây của cây lạc đã bắt đầu tăng ở mức có sai khác thống kê sinh học.

Tương tự, số quả chắc của cây lạc vụ Hè thu đã tăng khi tăng liều lượng K và S. Ở cùng mức bón S, số quả chắc/cây đã tăng ở mức có sai khác thống kê sinh học khi tăng liều lượng K từ 0 lên 90 và 120 kg K_2O /ha. Ở các mức bón K là 60, 90 và 120 kg K_2O /ha, số quả chắc/cây của cây lạc đã tăng tương ứng 8,06 - 16,06% và 7,65 - 17,58% khi tăng liều lượng S từ 0 lên 30 kg S/ha và từ 0 lên 45 kg S/ha ở mức độ tin cậy 95%. Số quả chắc của cây lạc vụ Hè thu cũng tăng ở mức có sai khác thống kê khi bắt đầu tăng đồng thời liều lượng K từ 0 lên 60 kg K_2O /ha và S từ 0 lên 15 kg S/ha.

Năng suất thực thu của cây lạc vụ Hè thu trên đất cát biển đã tăng 10,37 - 19,68%, 23,51 - 34,05% và 23,95 - 33,3% khi tăng tương ứng liều lượng K từ 0 lên 60, 90 và 120 kg K_2O /ha; tăng 10,93 - 15,87% và 11,05 - 16,34% khi tăng tương ứng liều lượng S từ 0 lên 30 và 45 kg S/ha; tăng và có sai khác thống kê khi bắt đầu tăng liều lượng K từ 0 lên 60 kg K_2O /ha kết hợp tăng liều lượng S từ 0 lên 15 kg S/ha; năng suất thực thu đạt cao nhất ở mức bón K là 90 - 120 kg K_2O /ha kết hợp với mức bón S là 30 - 45 kg S/ha.

Để đánh giá hiệu quả của việc sử dụng phân bón trong sản xuất, hiệu suất phân bón cho từng liều lượng và loại phân bón cụ thể là một trong những tiêu chí quan trọng để quyết định thay đổi phương thức sử dụng phân bón và xác định hiệu quả đầu tư. Kết quả tính toán ảnh hưởng của liều lượng K và S đến hiệu suất phân K và S của cây lạc trên đất cát biển được trình bày trong bảng 3.10.

Kết quả thu được ở bảng 3.10 cho thấy, hiệu suất phân K đạt cao nhất ở mức bón 90 kg K_2O /ha (đạt 9,89 kg lạc vỏ/kg K_2O ở vụ Đông xuân và 5,93 kg lạc vỏ/kg K_2O ở vụ Hè thu), hiệu suất phân S đạt cao nhất ở mức bón 30 kg S/ha (đạt 18,75 kg lạc vỏ/kg S ở vụ Đông xuân và 9,04 kg lạc vỏ/kg S ở vụ Hè thu).

Bảng 3.10. Ảnh hưởng của liều lượng K và S đến hiệu suất phân bón K và S của cây lạc

Liều lượng K ₂ O (kg/ha)	Liều lượng S (kg/ha)	Hiệu suất phân K (kg lạc vỏ/kg K ₂ O)		Hiệu suất phân S (kg lạc vỏ/kg S)	
		Đồng xuân	Hè thu	Đồng xuân	Hè thu
<i>Xã Cát Hiệp</i>					
0	0	-	-	-	-
	15	-	-	6,67	7,33
	30	-	-	16,00	7,67
	45	-	-	11,56	5,33
60	0	8,50	3,67	-	-
	15	9,83	3,50	12,00	6,67
	30	7,83	3,67	14,67	7,67
	45	7,00	3,50	9,56	5,11
90	0	10,33	4,89	-	-
	15	11,11	5,22	11,33	9,33
	30	11,22	6,00	18,67	11,00
	45	10,67	6,00	12,22	7,56
120	0	7,75	3,75	-	-
	15	8,58	4,00	13,33	9,33
	30	8,50	4,50	19,00	10,67
	45	8,17	4,50	12,67	7,33
<i>Xã Cát Hạnh</i>					
0	0	-	-	-	-
	15	-	-	14,00	7,33
	30	-	-	15,33	9,00
	45	-	-	10,22	6,22
60	0	5,33	5,50	-	-
	15	6,33	4,00	18,00	6,67
	30	7,33	4,83	19,33	7,67
	45	7,67	4,67	13,33	5,11
90	0	7,00	6,44	-	-
	15	8,44	5,33	22,67	6,00
	30	10,44	6,44	25,67	9,00
	45	9,89	6,22	16,00	5,78
120	0	6,58	4,75	-	-
	15	7,33	4,00	20,00	6,67
	30	8,08	4,92	21,33	9,67
	45	8,75	5,08	16,00	7,11

Tương tự, các kết quả phân tích chất lượng; hàm lượng K và S trong thân lá, quả và đất; tính toán hiệu quả phân bón khác cũng có các kết luận:

- Khi tăng liều lượng K và S thì hàm lượng protein và lipit trong hạt lạc tăng và đạt cao nhất ở liều lượng bón 90 - 120 kg K_2O /ha kết hợp với 30 - 45 kg S/ha;

- Hàm lượng K_2O và S trong thân lá và quả lạc tăng khi tăng liều lượng K và S, hàm lượng K_2O và S trong quả lạc đạt cao nhất ở các mức bón K là 90 - 120 kg K_2O /ha và S là 30 - 45 kg S/ha. Có sự tương tác qua lại giữa liều lượng bón K và S với hàm lượng S và K trong thân lá và quả lạc;

- Chỉ số thu hoạch K và S tăng khi tăng liều lượng K và S, chỉ số HI_K và HI_S đạt cao nhất ở liều lượng K là 90 - 120 kg K_2O /ha và liều lượng S là 30 - 45 kg S/ha;

- Hiệu suất nông học của phân bón K tăng khi tăng liều lượng K, hiệu suất nông học của phân bón S tăng khi tăng liều lượng S, hiệu suất nông học của phân bón K và S cũng tăng khi tăng liều lượng S và K; hiệu suất sử dụng K và S trong phân bón đạt cao nhất ở liều lượng K là 90 kg K_2O /ha và S là 30 kg S/ha.

- Hàm lượng K và S trong đất cát biển trồng lạc đã được duy trì và cải thiện đáng kể khi tăng liều lượng K và S lên 120 kg K_2O /ha và 45 kg S/ha.

Tóm lại: Liều lượng phân K và S khác nhau có ảnh hưởng đến sinh trưởng, phát triển, năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất, chất lượng và hiệu quả sản xuất. Sau hai vụ nghiên cứu trên hai địa điểm khác nhau, đề tài đã xác định được liều lượng K và S hợp lý đối với cây lạc trên đất cát biển tỉnh Bình Định là 90 kg K_2O và 30 kg S.

3.3. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của dạng phân bón K và S đến cây lạc trên đất cát biển tỉnh Bình Định

Bên cạnh liều lượng thì dạng phân bón khác nhau cũng dẫn tới khả năng hấp thu dinh dưỡng của cây trồng khác nhau, kết quả theo dõi sự ảnh hưởng của dạng phân bón K và S đến cây lạc đã có những kết luận: Cây lạc được bón 90 kg K_2O và 30 kg S ở dạng phân bón K_2SO_4 đã cho

chiều cao cây cao hơn ở mức có ý nghĩa thống kê so với không bón phân K và S; số lượng nốt sần, chỉ số diện tích lá, sinh khối đã tăng ở mức có ý nghĩa thống kê và đạt cao nhất khi bón 90 kg K₂O và 30 kg S ở dạng phân K₂SO₄ so với công thức đối chứng của dân.

Kết quả thu thập số liệu về sự ảnh hưởng của dạng phân bón K và S đến năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất lạc trên đất cát biển vụ Đông xuân và Hè thu được trình bày ở bảng 3.24 và 3.25 đã chi ra:

Bảng 3.24. Ảnh hưởng của dạng phân bón K và S đến năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất lạc vụ Đông xuân

Công thức	Tổng số quả/cây	Số quả chắc/cây	NS lý thuyết (tấn/ha)	NS thực thu (tấn/ha)
<i>Xã Cát Hiệp</i>				
CT 1	16,73 ^d	13,33 ^c	4,58 ^d	2,83 ^e
CT 2	17,83 ^{cd}	16,03 ^b	5,55 ^c	3,45 ^d
CT 3	19,80 ^{ab}	18,07 ^a	6,31 ^{ab}	4,15 ^{ab}
CT 4	20,93 ^a	18,50 ^a	6,47 ^a	4,42 ^a
CT 5	19,00 ^{bc}	17,37 ^{ab}	6,04 ^{ab}	3,84 ^{bc}
CT 6	18,38 ^{bc}	16,90 ^{ab}	5,87 ^{bc}	3,65 ^{cd}
CV (%)	4,58	5,82	4,39	4,69
LSD _{0,05}	1,56	1,77	0,46	0,32
<i>Xã Cát Hạnh</i>				
CT 1	14,13 ^d	12,13 ^e	4,18 ^d	2,63 ^e
CT 2	15,63 ^c	13,33 ^d	4,61 ^{cd}	3,15 ^d
CT 3	17,77 ^{ab}	15,23 ^{ab}	5,31 ^{ab}	3,96 ^b
CT 4	18,33 ^a	15,73 ^a	5,49 ^a	4,27 ^a
CT 5	17,10 ^{ab}	14,50 ^{bc}	5,04 ^{abc}	3,64 ^c
CT 6	16,50 ^{bc}	14,03 ^{cd}	4,86 ^{bc}	3,32 ^d
CV (%)	4,85	4,22	5,24	4,56
LSD _{0,05}	1,46	1,09	0,47	0,29

Tổng số quả của cây lạc ở vụ Đông xuân đã tăng và có sai khác thống kê khi được bón bổ sung 90 kg K₂O và 30 kg S dưới các dạng phân bón K và S nhau. Số quả/cây của cây lạc cũng tăng ở mức sai khác có ý nghĩa thống kê khi bón 90 kg K₂O và 30 kg S ở dạng phân bón KCl +

$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, K_2SO_4 so với công thức phân bón người dân đang áp dụng. Ở cùng mức bón 90 kg K_2O và 30 kg S, số quả/cây của cây lạc đạt cao nhất khi sử dụng K và S ở dạng phân bón K_2SO_4 .

Số quả chắc của cây lạc vụ Đông xuân đã tăng 9,89 - 38,75% khi được bón bổ sung phân K và S và đạt cao nhất khi bón 90 kg K_2O và 30 kg S ở dạng phân K_2SO_4 , sai khác thống kê ở mức độ tin cậy 95%. Số quả chắc của cây lạc cũng tăng và có sai khác thống kê khi bón 90 kg K_2O và 30 kg S ở dạng phân bón $\text{KCl} + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ và K_2SO_4 so với công thức đối chứng của người dân.

So với công thức phân bón người dân đang sử dụng, bón 90 kg K_2O + 30 kg S ở dạng phân $\text{KCl} + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, K_2SO_4 , NPKS + KCl cũng cho năng suất thực thu của cây lạc vụ Đông xuân tăng 11,3 - 35,56% ở mức độ tin cậy 95%. Ở cùng mức bón 90 kg K_2O + 30 kg S nhưng khi sử dụng dạng phân K_2SO_4 cũng cho năng suất thực thu tăng và có sai khác thống kê so với sử dụng dạng phân NPKS + KCl và lân super + KCl .

Bảng 3.25. Ảnh hưởng của dạng phân bón K và S đến năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất lạc vụ Hè thu

Công thức	Tổng số quả/cây	Số quả chắc/cây	NS lý thuyết (tấn/ha)	NS thực thu (tấn/ha)
<i>Xã Cát Hiệp</i>				
CT 1	13,77 ^d	10,70 ^e	3,59 ^e	1,71 ^e
CT 2	15,03 ^{cd}	11,57 ^{de}	3,89 ^{de}	2,02 ^d
CT 3	16,63 ^{ab}	13,50 ^{ab}	4,59 ^{ab}	2,61 ^b
CT 4	17,27 ^a	14,23 ^a	4,86 ^a	2,93 ^a
CT 5	16,30 ^{abc}	12,80 ^{bc}	4,34 ^{bc}	2,44 ^{bc}
CT 6	15,73 ^{bc}	12,23 ^{cd}	4,13 ^{cd}	2,31 ^c
CV (%)	4,99	4,30	5,27	4,83
LSD _{0,05}	1,43	0,98	0,41	0,21
<i>Xã Cát Hanh</i>				
CT 1	13,60 ^e	9,30 ^e	3,13 ^e	1,57 ^e
CT 2	14,47 ^{de}	10,27 ^{de}	3,47 ^d	1,83 ^d
CT 3	16,53 ^{ab}	12,63 ^{ab}	4,31 ^{ab}	2,55 ^b

Công thức	Tổng số quả/cây	Số quả chắc/cây	NS lý thuyết (tấn/ha)	NS thực thu (tấn/ha)
CT 4	17,37 ^a	13,23 ^a	4,53 ^a	2,84 ^a
CT 5	15,77 ^{bc}	11,90 ^{bc}	4,02 ^{bc}	2,41 ^b
CT 6	14,90 ^{cd}	11,17 ^{cd}	3,78 ^c	2,13 ^c
CV (%)	4,49	4,97	4,36	5,20
LSD _{0,05}	1,26	1,03	0,31	0,21

Khi được bón 90 kg K₂O và 30 kg S ở các dạng phân bón khác nhau, số quả của cây lạc vụ Hè thu đã tăng và đạt cao nhất khi sử dụng K và S ở dạng phân K₂SO₄. Ở cùng mức bón 90 kg K₂O và 30 kg S nhưng sử dụng phân bón ở dạng K₂SO₄ đã cho số quả của cây lạc tăng và có sai khác thống kê so với sử dụng dạng phân lân super + KCl.

Tương tự, số quả chắc của cây lạc vụ Hè thu cũng tăng ở mức sai khác có nghĩa khi bón 90 kg K₂O và 30 kg S ở các dạng phân bón KCl + (NH₄)₂SO₄, K₂SO₄ và NPKS + KCl so với công thức phân bón người dân đang áp dụng. Ở cùng mức bón 90 kg K₂O và 30 kg S nhưng sử dụng ở dạng phân K₂SO₄ cũng cho số quả chắc tăng ở mức có sai khác thống kê so với dạng phân bón NPKS + KCl và lân super + KCl.

So với công thức phân bón người dân đang áp dụng, bón 90 kg K₂O và 30 kg S ở các dạng phân bón khác nhau đã cho năng suất của cây lạc vụ Hè thu tăng 14,36 - 55,19% và đạt cao nhất khi sử dụng K và S ở dạng phân K₂SO₄. Cùng mức bón 90 kg K₂O và 30 kg S, sử dụng dạng phân K₂SO₄ cũng cho năng suất lạc tăng ở mức có sai khác thống kê so với dạng phân KCl + (NH₄)₂SO₄, NPKS + KCl và lân super + KCl.

Lợi nhuận là chỉ tiêu đánh giá hiệu quả kinh tế quan trọng để xác định một biện pháp kỹ thuật canh tác mới có nên phát triển vào thực tế sản xuất. Kết quả tính toán tỷ suất chi phí lợi nhuận cận biên (MBCR) của các dạng phân bón K và S đối với cây lạc được trình bày dưới bảng 3.26 và 3.27.

Bảng 3.26. Tỷ suất chi phí lợi nhuận cận biên (MBCR) của các dạng phân bón K và S đối với cây lạc vụ Đông xuân

Công thức	Cát Hiệp	Cát Hanh	Trung bình
CT 1 (ĐC1)	-	-	-
CT 2 (ĐC2)	10,15	8,61	9,38
CT 3	26,74	26,93	26,83
CT 4	55,12	56,83	55,97
CT 5	13,47	13,38	13,43
CT 6	17,86	15,07	16,46

Kết quả tính tỷ suất chi phí lợi nhuận cận biên (MBCR) ở bảng 3.26 cho thấy: so với công thức đối chứng của người dân đang áp dụng, khi bón 90 kg K₂O và 30 kg S ở các dạng phân bón khác nhau đã cho tỷ suất chi phí lợi nhuận cận biên tăng 1,43 - 5,95 lần và đạt cao nhất khi sử dụng K và S ở dạng phân K₂SO₄. Ở cùng mức bón 90 kg K₂O và 30 kg S, tỷ suất lợi nhuận cận biên cũng đạt cao nhất khi bón K và S ở dạng phân K₂SO₄.

Bảng 3.27. Tỷ suất chi phí lợi nhuận cận biên (MBCR) của các dạng phân bón K và S đối với cây lạc vụ Hè thu

Công thức	Cát Hiệp	Cát Hanh	Trung bình
CT 1 (ĐC1)	-	-	-
CT 2 (ĐC2)	5,07	4,34	4,70
CT 3	18,10	19,89	19,00
CT 4	42,27	44,27	43,27
CT 5	9,73	11,26	10,49
CT 6	13,10	12,24	12,67

Ở vụ Hè thu, so với công thức phân bón người dân đang áp dụng, khi bón 90 kg K₂O và 30 kg S ở các dạng phân bón khác nhau đã cho tỷ suất chi phí lợi nhuận cận biên cao hơn 2,22 - 9,17 lần và đạt cao nhất ở dạng phân K₂SO₄.

Tương tự, kết quả phân tích chất lượng hạt lạc, hàm lượng K và S trong thân lá và quả lạc cũng đưa ra một số kết luận:

- Hàm lượng protein trong hạt lạc đã tăng 0,07 - 0,36% và lipit trong hạt lạc đã tăng 0,08 - 0,33% khi được bón K và S. Ở cùng mức phân bón

90 kg K_2O và 30 kg S, hàm lượng protein và lipit trong hạt lạc đạt cao nhất khi sử dụng K và S ở dạng phân bón K_2SO_4 .

- Hàm lượng K và S trong thân lá và quả của cây lạc trên đất cát biển đã tăng khi được bón 90 kg K_2O và 30 kg S ở các dạng phân bón K và S khác nhau và đạt cao nhất ở dạng phân K_2SO_4 .

Tóm lại, dạng phân bón K và S khác nhau đã có tác động khác nhau đến sinh trưởng, phát triển, năng suất, chất lượng và hiệu quả sản xuất của cây lạc. Khi sử dụng liều lượng 90 kg K_2O /ha và 30 kg S /ha ở dạng phân K_2SO_4 cây lạc trồng trên đất cát biển đã tăng số lượng nốt sần, chỉ số diện tích lá, sinh khối ở giai đoạn ra hoa rõ hình thành quả, tăng tổng số quả, số quả chắc, năng suất lý thuyết, năng suất thực thu, tỷ suất chi phí lợi nhuận cận biên tăng 5,97 - 9,21 lần, hàm lượng protein và lipit trong hạt lạc tăng, hàm lượng K và S trong thân lá và trong quả lạc tăng so với công thức phân bón của người dân đang áp dụng.

3.4. Kết quả xây dựng mô hình thực nghiệm về phân bón K và S hợp lý cho cây lạc trên đất cát biển tỉnh Bình Định

Từ kết quả nghiên cứu về liều lượng và dạng phân bón K và S, đề tài đã xác định được liều lượng K và S hợp lý cho cây lạc trên đất cát biển tỉnh Bình Định là (90 kg K_2O + 30 kg S)/ha, dạng phân bón K và S mang lại năng suất và hiệu quả kinh tế cao phân K_2SO_4 .

Kết quả theo dõi và so sánh tình hình sinh trưởng của cây lạc trên đất cát biển giữa mô hình thực nghiệm và mô hình đối chứng của người dân đã xác định được: cây lạc ở mô hình thực nghiệm đã có các chỉ tiêu số lượng nốt sần ở giai đoạn ra hoa rõ và hình thành quả, sinh khối ở giai đoạn ra hoa rõ và thu hoạch cao hơn có ý nghĩa so với mô hình đối chứng.

Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất là sản phẩm và chỉ tiêu quan trọng đánh giá hiệu quả kinh tế của một mô hình khi ứng dụng một biện pháp canh tác mới.

Kết quả thu thập số liệu ở bảng 3.32 đã chỉ ra, ở mô hình thực nghiệm cây lạc có tổng số quả tăng 15,77 - 18,32%, số quả chắc tăng 13,47 -

18,04%, khối lượng 100 quả tăng 0,66 - 0,93 gam, khối lượng 100 hạt tăng 0,36 - 0,5 gam, năng suất lạc tăng 18,17 - 19,59% có sai khác thống kê so với mô hình đối chứng của người dân đang áp dụng.

Bảng 3.32. *Mức độ nhiễm bệnh, năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất của cây lạc trên đất cát biển*

Chỉ tiêu	Cát Hiệp		Cát Hạnh	
	MH thực nghiệm	MH đối chứng	MH thực nghiệm	MH đối chứng
Tổng số quả/cây	20,02*±0,94	16,92±0,99	20,12±1,16	17,38±0,87
Số quả chắc/cây	17,50*±0,91	15,34±0,83	17,18*±0,90	15,14±0,79
Tỷ lệ nhân (%)	72,99±0,66	72,58±0,62	73,16±0,75	72,88±0,78
NS thực thu (tấn/ha)	4,48*±0,22	3,79±0,24	4,35*±0,26	3,63±0,20

Hiệu quả kinh tế là tiêu chí quan trọng và có ý nghĩa quyết định phát triển một biện pháp canh tác mới trong sản xuất nông nghiệp.

Bảng 3.34. *Hiệu quả kinh tế của mô hình sử dụng phân K và S hợp lý cho cây lạc trên đất cát biển*

Chỉ tiêu	Cát Hiệp		Cát Hạnh	
	MH thực nghiệm	MH đối chứng	MH thực nghiệm	MH đối chứng
Tổng chi phí (1.000đ/ha)	36.782,5	37.574,0	36.452,5	37.244,0
- Vật tư	15.472,5	16.264,0	15.672,5	16.464,0
- Công lao động	18.950,0	18.950,0	18.500,0	18.500,0
- Khấu hao thiết bị tưới	1.000,0	1.000,0	1.000,0	1.000,0
- Năng lượng tưới nước	1.360,0	1.360,0	1.280,0	1.280,0
Tổng doanh thu (1.000 đồng/ha)	112.000	94.750	108.750	90.750
- Năng suất (tấn/ha)	4,48	3,79	4,35	3,63
- Giá bán (1000 đồng/tấn)	25.000,0	25.000,0	25.000,0	25.000,0
Lãi thuần (1000 đồng/ha)	75.127,5	57.176,0	72.297,5	53.506,0
Tỷ suất lãi so với vốn đầu tư	2,04	1,52	1,98	1,44

Kết quả thu thập và đánh giá hiệu quả kinh tế của mô hình ở bảng 3.34 cho thấy: ở mô hình thực nghiệm đã có tổng chi phí giảm 791,5 ngàn

đồng/ha, năng suất lạc tăng 18,17 - 19,59% nên tổng doanh thu cao hơn từ 17,25 - 18,0 triệu đồng/ha/vụ so với mô hình đối chứng người dân đang áp dụng. Do vậy, mô hình thực nghiệm đã cho lãi thuần cao hơn 18,04 - 18,79 triệu đồng/ha/vụ và tỷ suất lãi so với vốn đầu tư tăng 34,39 - 38,05% so với mô hình đối chứng.

Song song với các chỉ tiêu năng suất, chất lượng và hiệu quả kinh tế, một biện pháp canh tác hiệu quả cần phải bền vững với môi trường. Kết quả phân tích một số chỉ tiêu hóa lý tính của đất trước và sau khi thực hiện mô hình cho thấy, tính chất đất sau mỗi vụ canh tác không bị suy giảm, mà ở một số chỉ tiêu tính chất đất có xu hướng được cải thiện theo hướng tích cực, đặc biệt đối với hàm lượng K và S ở mô hình thực nghiệm.

Tóm lại: Cây lạc trồng trên đất cát biển, áp dụng tổ hợp phân bón 8 tấn phân chuồng + 40 kg N (urê) + 90 kg P₂O₅ (lân Văn Điển) + 90 kg K₂O + 30 kg S (K₂SO₄) + 500 kg vôi bột đã tăng chiều cao cây, số cành cấp 1, số lượng nốt sần, sinh khối so với mô hình đối chứng. Do đó, cây lạc ở mô hình thực nghiệm đã cho tổng số quả tăng 15,77 - 18,32%, số quả chắc tăng 13,47 - 18,04%, năng suất lạc tăng 18,17 - 19,59%, tổng doanh thu cao hơn từ 17,25 - 18,0 triệu đồng/ha/vụ, lãi thuần cao hơn 18,04 - 18,79 triệu đồng/ha/vụ và tỷ suất lãi so với vốn đầu tư tăng 34,39 - 38,05%, tính chất đất được cải thiện so với mô hình đối chứng.

CHƯƠNG 4

KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

1- Trên đất cát biển tỉnh Bình Định, K và S là yếu tố dinh dưỡng hạn chế đến sinh trưởng và khả năng tích lũy chất khô của cây lạc; không bón K và S đã làm giảm số lượng nốt sần, tổng diện tích lá/cây, chiều cao cây, hàm lượng K và S trong cây và sinh khối khô giảm 53,70 - 76,25%.

2- Liều lượng K và S hợp lý cho cây lạc trên đất cát biển tỉnh Bình Định là 90 kg K_2O và 30 kg S; trên nền phân bón 8 tấn phân chuồng + 40 kg N + 90 kg P_2O_5 + 500 kg vôi bột/ha, bón 90 kg K_2O + 30 kg S/ha; năng suất lạc vụ Đông xuân và Hè thu tăng tương ứng 54,18 - 59,32% và 41,4 - 50,0%, hiệu suất phân K đạt 10,44 - 11,22 kg lạc vỏ/kg K_2O và 6,0 - 6,44 kg lạc vỏ/kg K_2O , hiệu suất phân S đạt 18,67 - 25,67 kg lạc vỏ/kg S và 9,0 - 11,0 kg lạc vỏ/kg S, hiệu suất sử dụng K và S trong phân bón và hàm lượng protein và lipit trong hạt lạc đạt cao, tính chất đất được duy trì, hàm lượng K_2O và SO_4^{2-} dễ tiêu trong đất được cải thiện.

3- Dạng phân bón K và S hiệu quả cho cây lạc trên đất cát biển tỉnh Bình Định là phân K_2SO_4 ; trên nền phân bón 8 tấn phân chuồng + 40 kg N (urê) + 90 kg P_2O_5 (lân Văn Điển) + 90 kg K_2O + 30 kg S + 500 kg vôi bột, sử dụng K và S ở dạng phân K_2SO_4 , cây lạc cho sinh khối tăng 11,83 - 30,01%, năng suất lý thuyết tăng 16,58 - 30,55%, năng suất thực thu tăng 28,12 - 55,19%, tỷ suất chi phí lợi nhuận cận biên tăng 5,97 - 9,21 lần, tăng hàm lượng protein và lipit trong hạt lạc, K và S trong thân lá và quả lạc.

4- Cây lạc trồng trên đất cát biển tỉnh Bình Định, áp dụng tổ hợp phân bón 8 tấn phân chuồng (phân bò hoai mục) + 40 kg N (urê) + 90 kg P_2O_5 (lân Văn Điển) + 90 kg K_2O + 30 kg S (K_2SO_4) + 500 kg vôi bột đã cho sinh khối tăng 6,37 - 19,57%, năng suất tăng 18,17 - 19,59%, tăng hàm lượng lipit và protein, lãi thuần cao hơn 18,04 - 18,79 triệu đồng/ha/vụ và tỷ suất lãi so với vốn đầu tư tăng 34,39 - 38,05%, tính chất

đất được cải thiện so với công thức phân bón của người dân đang áp dụng.

4.2. Đề nghị

1- Để phát triển cây lạc trên đất cát biển tỉnh Bình Định mang lại năng suất, phẩm chất và hiệu quả kinh tế, khuyến cáo áp dụng liều lượng 90 kg K_2O và 30 kg S ở dạng K_2SO_4 trên nền 8 tấn phân chuồng + 40 kg N + 90 kg P_2O_5 + 500 kg vôi bột/ha.

2- Để ứng dụng kết quả nghiên cứu vào thực tế sản xuất, cần xây dựng thêm các mô hình trình diễn và mở các lớp tập huấn kỹ thuật và hội nghị tham quan đầu bờ để làm cơ sở cho việc tuyên truyền và nhân rộng.

3- Để hoàn thiện quy trình kỹ thuật canh tác lạc trên đất cát biển cần tiếp tục mở rộng các nội dung (giống, mật độ, phân bón hữu cơ và vi lượng, ...) và điều kiện sinh thái nghiên cứu.

DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH ĐÃ CÔNG BỐ CỦA LUẬN ÁN

1- Đỗ Thành Nhân, Hoàng Thị Thái Hòa, Hoàng Minh Tâm (2017), *Hiệu lực của phân kali và lưu huỳnh đối với cây lạc tại xã Cát Hanh, huyện Phù Cát, tỉnh Bình Định*, Tạp chí Khoa học Đại học Huế: Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Tập 126, Số 3D, Trang 75 - 84.

2- Đỗ Thành Nhân, Hoàng Minh Tâm, Hoàng Thị Thái Hòa (2018), *Nghiên cứu ảnh hưởng của liều lượng kali và lưu huỳnh đến năng suất lạc tại huyện Phù Cát, tỉnh Bình Định*, Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Số 13, Trang 41 - 46.

3- Hoàng Thị Thái Hòa, Đỗ Đình Thực, Đỗ Thành Nhân (2018), *Ảnh hưởng của bón thiếu hụt K, S đến sinh trưởng của cây lạc trên đất cát biển trong điều kiện nhà lưới*, Tạp chí Khoa học đất, Số 54, Trang 1223 - 1228.

PREAMBLE

1. INTRODUCTION

Binh Dinh province of the South Central Coast ecological region, with a total area of 606.6 thousand hectares, but only 137.1 thousand hectares of agricultural land. According to Vietnam's soil classification, there are 8 main soil groups in Binh Dinh, in which the sandy soil group covers an area of 13,283 ha and accounts for 9.7% of the agricultural production land area. Sandy soil group, with light mechanical composition, high fine sand content, field moisture capacity, low content of total substances, poor digestible substances, so the ability to retain water and nutrients is very least.

Peanut is a short-term crop with high economic value and highly commodity crop, has a very good soil improvement ability, requires soil with light mechanical composition and is suitable for many different crop structures.

In recent years, most of the sandy land area planted with long-term crops has been replaced by agricultural crops, in which peanut is a crop that has clearly shown adaptation and is in which peanut has clearly shown adaptation and is being paid special attention by local people and authorities.

However, to effectively produce peanuts on sandy soil in Binh Dinh province, there are still many difficulties such as fertilizer regime, irrigation water, seed variety, planting distance and density, mulching and moisturizing measures, ...

According to the research results on the effects of nutritional deficiencies on peanut yield on sandy soils in the South Central Coast, without K application, the yield of peanuts decreased from 14.9 to 35.2%, without S application, the peanut yield reduced from 12.7-23.3%.

Based on the above issues, in order to expand the area and increase the efficiency of peanut production on sandy soil, the project was implemented: "Study on applying potassium and sulfur fertilizers for peanuts on sandy soil in Binh Dinh province" is very necessary, meets the

practical demand of production.

2. OBJECTIVES

2.1. The general objective

Evaluation of the effects of K and S fertilizers on peanuts on sandy soil; thereby proposing a method to use K and S fertilizers reasonably to improve productivity and economic efficiency in peanut production on sandy soil in Binh Dinh province.

2.2. The specific objective

- Determine the effect of not applying K and S on growth and dry matter accumulation ability of peanuts on sandy soil.

- Proposing an appropriate dose of K and S for peanuts on sandy soil in order to achieve high productivity, economic efficiency and improve K and S content on sandy soil.

- Proposing a suitable form of K and S fertilizers for peanuts on sandy soil in order to achieve high productivity, economic efficiency and improve K and S content in sandy soil.

3. SCIENTIFIC AND PRACTICAL MEANINGS

3.1. Scientific meanings

- The results obtained from the project will be the scientific basis for proposing measures to use K and S fertilizers in peanut production to both ensure productivity and bring high economic efficiency.

- The results of the project can be used as a reference for other scientific researches in Binh Dinh province in particular and other provinces with similar ecological conditions.

3.2. Practical meanings

- Properly assess the effectiveness of K and S fertilizers, determine the level and appropriate K and S fertilizers for peanuts on sandy soil in Binh Dinh province. It is recommended that farmers use K and S fertilizers reasonably for peanuts to increase yield, quality, and high economic efficiency.

- Contributing to perfecting the peanut production process on sandy soil.

4. NEW POINT OF THE THEME

K and S are identified as one of the limiting nutritional factors to the growth and development of peanuts on sandy soil in Binh Dinh province;

Research results have determined that the appropriate dosage of K and S for high yield and quality peanuts on sandy soil in Binh Dinh province is (90 kg K_2O + 30 kg S)/ha on the basal (8 tons of manure + 40 kg N + 90 kg P_2O_5 + 500 kg lime)/ha;

Research results have determined that the effective K and S form in peanut production on sandy soil in Binh Dinh province is K_2SO_4 .

CHAPTER 1 OVERVIEW DOCUMENT

1.1. THEORETICAL BASIS OF RESEARCH PROBLEM

1.1.1. The role of peanuts in the crop system

1.1.2. Ecological requirements of peanuts

1.1.2.1. Soil requirements

1.1.2.2. Temperature requirements

1.1.2.3. Light requirements

1.1.2.4. Water needs

1.1.3. The role of K and S in peanuts

1.1.3.1. The role of K in peanuts

1.1.3.2. The role of S in peanuts

1.1.4. K and S nutrient uptake and requirements of peanuts

1.1.4.1. Plant K uptake and K nutrient requirements of peanuts

1.1.4.2. Plant S uptake and S nutrient requirements of peanuts

1.1.4.3. The interaction between K and S in peanuts

1.1.5. Characteristics of sandy soil

1.2. PRACTICAL BASIS OF RESEARCH PROBLEM

1.2.1. Peanut production in the world, Vietnam and Binh Dinh province

1.2.1.1. Peanut production in the world

- 1.2.1.2. Peanut production in Vietnam
- 1.2.1.3. Peanut production in Binh Dinh province
- 1.2.2. Fertilizer application for peanuts in the world and Vietnam
 - 1.2.2.1. Fertilizer application for peanuts in the world
 - 1.2.2.2. Fertilizer application for peanuts in Vietnam
 - 1.2.2.3. Fertilizer application for peanuts in Binh Dinh province
- 1.3. RESEARCH WORKS RELATED TO THE PROJECT
 - 1.3.1. Research findings on K and S fertilizers for peanuts in the world
 - 1.3.1.1. Research findings on K fertilizers for peanuts in the world
 - 1.3.1.2. Research findings on S fertilizers for peanuts in the world
 - 1.3.2. Research findings on K and S fertilizers for peanuts in Vietnam
 - 1.3.2.1. Research findings on K fertilizers for peanuts in Vietnam
 - 1.3.2.2. Research findings on S fertilizers for peanuts in Vietnam

CHAPTER II

MATERIALS AND METHODOLOGIES

2.1. Materials

2.1.1. Materials

- *Type of peanut:* Ly Tay Nguyen,

- *Fertilizers:* urea, Van Dien phosphate, KCl, K₂SO₄, (NH₄)₂SO₄, NPK 16 - 16 - 8- 13S (16% N + 16% P₂O₅ + 8% K₂O + 13% S), Lam Thao superphosphate, item cow dung, lime.

- *Soil:* The experimental soil is sea sand soil (Arenosol) specialized in growing peanuts in Cat Hiep and Cat Hanh communes, Phu Cat district, Binh Dinh province.

2.1.2. Scope

Experiments and experimental models were deployed in winter-spring and Summer-Autumn crops (from winter-spring crop 2014 - 2015 to winter-spring crop 2017 - 2018) on sandy soil in Binh Dinh province.

2.2. Methodologies

2.2.1. Content 1: Study on the effects of not applying K and S on peanuts on sandy soil in Binh Dinh province

- The experiment consisted of 12 formulas established from 3 nutrient regimes (All nutrition, no K and no S) combined with 2 layers of sandy soil (0 - 20 cm and 20 - 40 cm) were taken in 2 communes Cat Hanh and Cat Hiep, Phu Cat district, Binh Dinh province.

- The experiment was arranged in Double-pot (upper and lower pots) in a randomized complete block design (RCBD) with 3 replicates, conducted in the 2014-2015 winter-spring crop.

2.2.2. Content 2: Study on the effects of K and S doses on peanuts on sandy soil in Binh Dinh province

- The experiment consisted of 12 treatments with 4 levels of K fertilizer (0, 60, 90 and 120 kg K₂O/ha) combined with 4 levels of S fertilizer (0, 15, 30, 45 kg S/ha) carried out on the basal (8 tons manure + 40 kg N + 90 kg P₂O₅ + 500 kg lime)/ha.

- The experiment was arranged in a Split - plot design with 3 replicates, carried out in the winter-spring crop of 2015 - 2016 and summer-autumn crop of 2016 in Cat Hanh and Cat Hiep communes, Phu Cat district, Binh Dinh province.

2.2.3. Content 3: Study on the effects of K and S fertilizers on peanuts on sandy soil in Binh Dinh province

- The treatment are proposed based on the results of studying the effects of K and S doses on peanuts on sandy soil:

Treatment	Types of K and S fertilizers (kg/ha)
T1 (Control 1)	Basal (8 tons manure + 40 kg N + 90 kg P ₂ O ₅ + 500 kg lime)
T2 (Control 2)	100 kg K ₂ O (KCl) + 13 kg S (NPK 16 - 16 - 8 - 13S) + Basal
T3	90 kg K ₂ O (KCl) + 30 kg S ((NH ₄) ₂ SO ₄) + Basal
T4	(90 kg K ₂ O + 30 kg S) (K ₂ SO ₄) + Basal
T5	90 kg K ₂ O (KCl)+ 30 kg S (NPK 16-16-8-13S) + Basal
T6	90 kg K ₂ O (KCl)+ 30 kg S (super phosphate Lam Thao) + Basal

- The experiment was arranged in a randomized complete block design with 3 replicates, performed in winter - spring 2016-2017 and Summer - autumn 2017 in Cat Hanh and Cat Hiep communes, Phu Cat district, Binh Dinh province.

2.2.4. Content 4: Building an experimental model of appropriate K and S fertilizers for peanuts on sandy soil in Binh Dinh province.

- Based on the K and S dosage in the study and the control use of local farmers, the models were built as follow:

T1 (Control): 8 tons manure + 24 kg N (urea) + 74 kg P₂O₅ (Phosphate Van Dien) + 84 kg K₂O (KCl) + 100 kg NPK (16 - 16 - 8 - 13S) + 500 kg lime/ha;

T2 (Experimental): 8 tons manure + 40 kg N (urea) + 90 kg P₂O₅ (phosphate Van Dien) + 90 kg K₂O (K₂SO₄, 90 kg K₂O and 30 kg S) + 500 kg lime/ha;

- The demonstration model is applied by the participatory method of the people, arranged in a non-repeating large plot and shown in the Winter - spring crop of 2017 - 2018.

*** *Data processing methods***

The collected data were calculated, biologically processed with averages, analyzed with 1 or 2 factor ANOVA, LSD_{0.05} and analyzed by correlation using Statistix 9.0 and Excel software.

CHAPTER 3

RESULTS AND DISCUSSION

3.1. Research results on the effects of not applying K and S on peanuts on sandy soil in Binh Dinh province

The results of monitoring the effects of not applying K and S on the number of nodules, leaf area, plant height and biomass of peanuts are presented in table 3.1.

Table 3.1. Effects of not applying K and S on growth and biomass of peanuts under net house condition

Treatment	Number of nodules/plant	Area of leaves/plant (dm²/plant)	Plant height (cm)	Dry biomass (g/plant)
T 1	152.2 ^a	6.58 ^a	30.72 ^a	8.0 ^a
T 2	103.2 ^c	1.62 ^f	16.05 ^f	2.5 ^f
T 3	72.5 ^e	3.59 ^d	24.67 ^c	6.3 ^b
T 4	103.4 ^c	6.09 ^{bc}	28.95 ^b	8.0 ^a
T 5	67.6 ^e	1.52 ^f	13.94 ^g	1.9 ^g
T 6	107.5 ^c	3.16 ^e	22.56 ^d	5.4 ^c
T 7	153.3 ^a	6.15 ^b	29.33 ^{ab}	6.4 ^b
T 8	22.5 ^f	1.62 ^f	14.50 ^g	2.8 ^f
T 9	94.0 ^d	3.33 ^e	23.72 ^{cd}	4.3 ^d
T 10	125.7 ^b	5.88 ^c	28.05 ^b	5.4 ^c
T 11	89.1 ^d	1.61 ^f	17.61 ^e	2.5 ^f
T 12	67.6 ^e	3.22 ^e	24.72 ^{cd}	3.9 ^e
<i>LSD_{0,05}</i>	<i>7.33</i>	<i>0.25</i>	<i>1.43</i>	<i>0.3</i>

Note: Data was collected at the fruiting stage

The results in table 3.1 show that the growth ability of peanuts in the 0-20 cm soil layer is better than in the 20-40 cm soil layer and in Cat Hiep commune better than in Cat Hanh commune. Peanuts are grown on sandy

soil under net house conditions; the absence of additional application of K and S resulted in a statistically significant reduction in the number of nodules, total leaf area, and dry biomass compared with the fully fertilized control.

The content of K and S in the sandy soil and in the plant has a great influence on the growth and the ability to accumulate dry matter of peanuts, the results of analysis of the K and S content in the plant and the soil after the experiment under the influence of The effects of not applying K and S showed that the K_2O and S concentrations in plants and soil were significantly reduced when K and S were not added.

Thus, in order for peanuts grown on sandy soil to grow, develop well and give high yield, the additional application of K and S is necessary. Not adding K and S to peanuts will reduce the number of nodules, leaf area, plant height, biomass, accumulated K and S content in the plant, and K_2O and S content in the soil after each crop.

3.2. Research results on the effects of K and S doses on peanuts on sandy soil in Binh Dinh province

For peanuts, the growth of leaf area from sprouting to fruit and seed formation corresponded to plant height growth. The period from flowering to fruit formation is the period when the stems and branches develop strongly, the leaf area also develops the fastest, the peanut leaf area index is highest in the period of fruit and seed formation.

The results of monitoring the effect of K and S doses on height, number of first-grade branches, number of nodules, leaf area index and biomass of peanuts on sandy soils have reached the following conclusions:

The number of level 1 branches of peanuts increased at a statistically significant level when increasing the K dose from 0 to 90 and 120 kg K_2O/ha and when starting to simultaneously increase the K dose from 0 to 60 kg K_2O/ha and S from 0 to 30 kg S/ha.

The number of nodules: at the flowering stage increased and there was a statistical difference when increasing the K dose from 0 to 90 and 120 kg K_2O/ha , the dose of S from 0 to 30 and 45 kg S/ha; At the fruiting

stage, there was an increase and there was a statistical difference when increasing the K dose from 0 to 60, 90 and 120 kg K₂O/ha, the dose of S from 0 to 30 and 45 kg S/ha. At the same time, the number of nodules of peanuts at the branching stage started to increase at the dose 90 kg K₂O/ha combined with 30 kg S/ha, at the flowering stage started to increase at the dose 60 kg K₂O/ha combined with 15 kg S/ha.

The leaf area index of peanuts at the stage from full flowering to fruit formation began to increase significantly when the K dose was increased to 90 kg K₂O/ha; At the fruiting stage also increased significantly when increasing the dose of S to 30 kg S/ha and simultaneously increasing the dose of K from 0 to 60 kg K₂O/ha in combination with the dose of S from 0 to 15 kg S/ha.

The biomass of peanuts in the period from full flowering to fruit formation increased and there was a statistical difference when increasing the K dose from 0 to 90 and 120 kg K₂O/ha and simultaneously increasing the dose of K from 0 to 60 kg K₂O/ha combined with increasing the dose of fertilizer S from 0 to 15 kg S/ha.

Yield is the end result that reflects the suitability and effectiveness of farming solutions applied to a cultivar under specific ecological conditions. The results of K and S doses applied on the yield and yield components of peanuts on sandy soil are presented in tables 3.8 and 3.9.

Table 3.8. *Effect of K and S dosage on yield and components of yield of peanut in winter-spring crop*

Amount K ₂ O (kg/ha)	Amount S (kg/ha)	Number of pods/plant	Number of filling pods/plant	Theoretical yield (tons/ha)	Yield (tons/ha)
<i>Cat Hiep commune</i>					
0	0	16.63 ^d	13.03 ^h	4.17 ^g	2,75 ^g
	15	17.20 ^{cd}	13.67 ^{gh}	4.39 ^{fg}	2,85 ^{fg}
	30	17.77 ^{bcd}	14.50 ^{eg}	4.66 ^{ef}	3,23 ^{ef}
	45	17.80 ^{bcd}	14.53 ^{eg}	4.67 ^{ef}	3,27 ^e
60	0	18.17 ^{bcd}	14.53 ^{eg}	4.69 ^{ef}	3,26 ^e
	15	19.30 ^{a-d}	15.43 ^{de}	4.99 ^{de}	3,44 ^{de}
	30	20.67 ^{ab}	16.27 ^{cd}	5.25 ^{cd}	3,70 ^{cd}

Amount K ₂ O (kg/ha)	Amount S (kg/ha)	Number of pods/plant	Number of filling pods/plant	Theoretical yield (tons/ha)	Yield (tons/ha)
	45	20.53 ^{ab}	16.20 ^{cd}	5.23 ^{cd}	3,69 ^{cd}
90	0	19.57 ^{abc}	16.13 ^{cd}	5.20 ^{cd}	3,68 ^{cd}
	15	20.30 ^{ab}	16.87 ^{bc}	5.46 ^{bc}	3,85 ^{bc}
	30	21.30 ^a	18.07 ^{ab}	5.87 ^{ab}	4,24 ^a
	45	21.43 ^a	18.00 ^{ab}	5.85 ^{ab}	4,23 ^{ab}
120	0	19.93 ^{abc}	16.30 ^{cd}	5.27 ^{cd}	3,68 ^{cd}
	15	20.50 ^{ab}	17.10 ^{abc}	5.53 ^{abc}	3,88 ^{abc}
	30	21.47 ^a	18.17 ^a	5.88 ^a	4,25 ^a
	45	21.40 ^a	18.10 ^a	5.88 ^a	4,25 ^a
<i>CV (%)</i>		6,80	5,00	5,22	6,62
<i>LSD_{0,05} (K x S)</i>		2,92	1,20	0,41	0,38
<i>Cat Hanh commune</i>					
0	0	12.23 ^f	10.13 ^g	3.27 ^f	2,36 ⁱ
	15	12.37 ^{ef}	10.63 ^{fg}	3.42 ^{ef}	2,57 ^{hi}
	30	12.70 ^{ef}	10.87 ^{fg}	3.50 ^{def}	2,82 ^{gh}
	45	12.57 ^{ef}	10.97 ^{fg}	3.55 ^{def}	2,82 ^{gh}
60	0	12.60 ^{ef}	10.70 ^{fg}	3.43 ^{ef}	2,68 ^{gh}
	15	13.13 ^{de}	11.50 ^{e-f}	3.73 ^{b-e}	2,95 ^{efg}
	30	13.83 ^{bcd}	12.20 ^{a-e}	3.92 ^{abc}	3,26 ^{cde}
	45	13.90 ^{a-d}	12.27 ^{a-d}	3.95 ^{abc}	3,28 ^{cd}
90	0	13.63 ^{cd}	11.20 ^{ef}	3.61 ^{c-f}	2,99 ^{def}
	15	14.07 ^{abc}	11.97 ^{b-e}	3.85 ^{bcd}	3,33 ^c
	30	14.47 ^{ab}	12.43 ^{abc}	4.02 ^{ab}	3,76 ^a
	45	14.67 ^a	12.50 ^{abc}	4.00 ^{ab}	3,71 ^{ab}
120	0	13.80 ^{bcd}	11.30 ^{def}	3.63 ^{c-f}	3,15 ^{de}
	15	14.03 ^{abc}	12.63 ^{ab}	4.07 ^{ab}	3,45 ^{bc}
	30	14.20 ^{abc}	13.07 ^a	4.29 ^a	3,79 ^a
	45	14.23 ^{abc}	13.10 ^a	4.25 ^a	3,87 ^a
<i>CV (%)</i>		3,43	4,98	5,33	6,01
<i>LSD_{0,05} (K x S)</i>		0,82	1,05	0,37	0,29

At the same level of S application, the number of pods of peanuts increased and there was a statistical difference when the K dose was increased from 0 to 90 and 120 kg K₂O/ha. The number of pods of peanut in winter - spring crop also increased at a statistically different level when

starting to increase the dose of K from 0 to 60 kg K₂O/ha and S from 0 to 30 kg S/ha.

For the indicator of number of well-rounded pods, at the same level of S application, when the K dose was increased from 0 to 90 and 120 kg K₂O/ha, the number of filling pods increased and there was a statistical difference at the 95% confidence level. On the K fertilization levels of 60, 90 and 120 kg K₂O/ha, the number of filling pods of peanuts increased and there was a statistical difference when increasing the dose of S from 0 to 30 and 45 kg S/ha. The number of filling pods of peanut also increased with statistical difference when starting to increase the dose of K from 0 to 60 kg K₂O/ha and S from 0 to 15 kg S/ha.

The yield of peanuts in winter - spring on sandy soils increased by 12.76 - 20.6%, 26.39 - 35.07% and 30.16 - 37.07%, respectively, in corresponding to K dose from 0 to 60, 90 and 120 kg K₂O/ha; the yield also increased respectively by 13.48 - 26.04% and 13.17 - 22.85% as the S added from 0 to 30 and 45 kg S/ha; the peanut yield was highest at the K fertilizer level of 90 - 120 kg K₂O/ha combined with the S fertilizer level of 30 - 45 kg S/ha.

Table 3.9. *Effects of K and S doses on yield and yield components of peanut summer-autumn crop*

Amount K ₂ O (kg/ha)	Amount S (kg/ha)	Number of pods/plant	Number of filling pods/plant	Theoretical yield (tons/ha)	Yield (tons/ha)
<i>Cat Hiep commune</i>					
0	0	13.60 ^e	10.23 ^g	3.18 ^g	1.86 ^f
	15	14.13 ^{de}	10.83 ^{fg}	3.37 ^{fg}	1.97 ^{ef}
	30	14.97 ^{cde}	11.21 ^{ef}	3.53 ^{ef}	2.09 ^{de}
	45	15.00 ^{b-e}	11.20 ^{ef}	3.53 ^{ef}	2.10 ^{de}
60	0	14.94 ^{cde}	11.18 ^{ef}	3.52 ^{ef}	2.08 ^{de}
	15	15.37 ^{b-e}	11.70 ^{def}	3.69 ^{de}	2.18 ^{cd}
	30	16.10 ^{abc}	12.23 ^{bcd}	3.88 ^{bcd}	2.31 ^{bc}
	45	16.07 ^{abc}	12.03 ^{cde}	3.82 ^{cde}	2.31 ^{bc}
90	0	15.90 ^{a-d}	12.33 ^{bcd}	3.90 ^{bcd}	2.30 ^{bc}
	15	16.80 ^{ab}	12.93 ^{abc}	4.10 ^{abc}	2.44 ^b
	30	17.27 ^a	13.43 ^a	4.28 ^a	2.63 ^a

Amount K ₂ O (kg/ha)	Amount S (kg/ha)	Number of pods/ plant	Number of filling pods/plant	Theoretical yield (tons/ha)	Yield (tons/ha)
	45	17.23 ^a	13.43 ^a	4.28 ^a	2.64 ^a
120	0	15.93 ^{a-d}	12.40 ^{bcd}	3.92 ^{bcd}	2.31 ^{bc}
	15	16.73 ^{abc}	13.00 ^{ab}	4.13 ^{ab}	2.45 ^b
	30	17.33 ^a	13.40 ^a	4.26 ^a	2.63 ^a
	45	17.30 ^a	13.43 ^a	4.28 ^a	2.64 ^a
<i>CV (%)</i>		5.84	4.43	4.76	3.43
<i>LSD_{0.05} (K x S)</i>		1.80	0.94	0.31	0.17
<i>Cat Hanh commune</i>					
0	0	13.37 ⁱ	9.43 ^h	2.97 ^h	1.70 ^g
	15	13.93 ^{hi}	9.60 ^{gh}	3.04 ^{gh}	1.81 ^{fg}
	30	14.69 ^{e-h}	10.03 ^{fgh}	3.18 ^{e-h}	1.97 ^{ef}
	45	14.63 ^{fgh}	9.90 ^{gh}	3.13 ^{fgh}	1.98 ^{ef}
60	0	14.55 ^{ghi}	10.04 ^{fgh}	3.18 ^{fgh}	2.03 ^e
	15	15.17 ^{d-h}	10.60 ^{efg}	3.36 ^{d-g}	2.13 ^{de}
	30	15.90 ^{b-f}	11.13 ^{de}	3.55 ^{de}	2.26 ^{cd}
	45	15.97 ^{a-e}	11.20 ^{de}	3.57 ^d	2.26 ^{cd}
90	0	15.77 ^{c-g}	11.03 ^{def}	3.50 ^{def}	2.28 ^{cd}
	15	16.63 ^{abc}	11.70 ^{bcd}	3.73 ^{bcd}	2.37 ^{bc}
	30	17.10 ^{ab}	12.53 ^{abc}	4.01 ^{abc}	2.55 ^{ab}
	45	17.13 ^{ab}	12.57 ^{abc}	4.03 ^{abc}	2.54 ^{ab}
120	0	15.73 ^{c-g}	11.00 ^{def}	3.50 ^{def}	2.27 ^{cd}
	15	16.47 ^{a-d}	11.60 ^{cde}	3.70 ^{cd}	2.37 ^{bc}
	30	17.27 ^a	12.77 ^{ab}	4.07 ^{ab}	2.56 ^{ab}
	45	17.23 ^a	12.93 ^a	4.13 ^a	2.59 ^a
<i>CV (%)</i>		4.63	4.70	5.58	5.41
<i>LSD_{0.05} (K x S)</i>		1.33	1.08	0.37	0.21

Number of pods in the summer-autumn increased with increasing K and S doses. At the same level of S addition, number of pods in the summer-autumn increased and there was a statistical difference when the K dose was increased from 0 to 90 and 120 kg K₂O/ha. When simultaneously increasing the dose of K fertilizer from 0 to 60 kg K₂O and S from 0 to 30 kg S/ha, number of peanut pods began to increase at a level with biological statistical difference.

Similarly, number of filling pods in the summer-autumn crop summer-autumn crop increased with increasing K and S doses. At the same level of S application, the No. of well-rounded pods increased at a level that was statistically different from the increase in K dose from 0 to 90 and 120 kg K₂O/ha. At the K levels of 60, 90 and 120 kg K₂O/ha, the No. of well-rounded pods of peanuts increased by 8.06 - 16.06% and 7.65 - 17.58% respectively when increasing the dose of S from 0 to 30 kg S/ha and from 0 to 45 kg S/ha at the 95% confidence level. The number of filling pods of peanut in summer-autumn also increased statistically when starting to increase the dose of K from 0 to 60 kg K₂O/ha and S from 0 to 15 kg S/ha.

The yield of peanuts in summer-autumn crop on sandy soil increased by 10.37 - 19.68%, 23.51 - 34.05% and 23.95 - 33.3% with corresponding increase in K dose from 0 to 60, 90 and 120 kg K₂O/ha; increased by 10.93 - 15.87% and 11.05 - 16.34% respectively when increasing the dose of S from 0 to 30 and 45 kg S/ha; increased and there was a statistical difference as the dose of K increases from 0 to 60 kg K₂O/ha in combination with S doses from 0 to 15 kg S/ha; the highest net yield was achieved at the K fertilizer level of 90 - 120 kg K₂O/ha combined with the S fertilizer level of 30 - 45 kg S/ha.

In order to evaluate the effectiveness of fertilizer use in production, fertilizer efficiency for each specific dose and type of fertilizer is one of the important criteria to decide to change the method of fertilizer use and to determine the correct use of determine the correct use of fertilizers as well as investment efficiency efficiency. The results of calculating the effect of K and S doses on K and S fertilizer yield of peanuts on sandy soil are presented in table 3.10.

Table 3.10. Effect of K and S dosage on K and S fertilizer performance of peanuts

Amount K ₂ O (kg/ha)	Amount S (kg/ha)	Performance K fertilizer (kg pods/kg K ₂ O)		Performance S fertilizer (kg pods/kg K ₂ O)	
		winter - spring	summer-autumn	winter - spring	summer-autumn
<i>Cat Hiep commune</i>					
0	0	-	-	-	-
	15	-	-	6.67	7.33
	30	-	-	16.00	7.67
	45	-	-	11.56	5.33
60	0	8.50	3.67	-	-
	15	9.83	3.50	12.00	6.67
	30	7.83	3.67	14.67	7.67
	45	7.00	3.50	9.56	5.11
90	0	10.33	4.89	-	-
	15	11.11	5.22	11.33	9.33
	30	11.22	6.00	18.67	11.00
	45	10.67	6.00	12.22	7.56
120	0	7.75	3.75	-	-
	15	8.58	4.00	13.33	9.33
	30	8.50	4.50	19.00	10.67
	45	8.17	4.50	12.67	7.33
<i>Cat Hanh commune</i>					
0	0	-	-	-	-
	15	-	-	14.00	7.33
	30	-	-	15.33	9.00
	45	-	-	10.22	6.22
60	0	5.33	5.50	-	-
	15	6.33	4.00	18.00	6.67
	30	7.33	4.83	19.33	7.67
	45	7.67	4.67	13.33	5.11
90	0	7.00	6.44	-	-
	15	8.44	5.33	22.67	6.00
	30	10.44	6.44	25.67	9.00
	45	9.89	6.22	16.00	5.78
120	0	6.58	4.75	-	-
	15	7.33	4.00	20.00	6.67
	30	8.08	4.92	21.33	9.67
	45	8.75	5.08	16.00	7.11

The results obtained in table 3.10 show that the K fertilizer performance was highest at 90 kg K₂O/ha (gained 9.89 kg pods/kg K₂O in the winter-spring crop and 5.93 kg pods/kg K₂O in the summer-autumn crop), the S fertilizer performance was highest at 30 kg S/ha (reaching 18.75 kg pods/kg S in the winter-spring crop and 9.04 kg pods/kg S in the summer-autumn crop).

Similarly, the results of quality analysis; K and S content in leaves, fruit and soil; Other fertilizer efficiency calculations also have the following conclusions:

When the dosage of K and S was increased, the protein and lipid content in peanuts increased and reached the highest at the dose of 90 - 120 kg K₂O/ha combined with 30 - 45 kg S/ha;

- The content of K₂O and S in the stems, leaves and seed increased with the increase of K and S amount, the K₂O and S content in peanuts reached the highest at the K fertilizer levels of 90 - 120 kg K₂O/ha and S was 30 - 45 kg S/ha. There is an interaction between the dose of K and S fertilizers with the content of S and K in the stems, leaves and seed of peanut;

- Harvest index K and S increased with increasing dosage of K and S, HI_K and HI_S reached the highest at K amount is 90 - 120 kg K₂O/ha and S amount is 30 - 45 kg S/ha;

- The agronomic performance of K fertilizer increases with increasing K amount, the agronomic efficiency of S fertilizer increases with increasing S amount, the agronomic efficiency of K and S fertilizers also increases with the increase of S and K amount; The efficiency of using K and S in fertilizers was highest at the K amount is 90 kg K₂O/ha and S is 30 kg S/ha.

- The content of K and S in the sandy soil of peanuts was maintained and improved significantly when increasing the K and S amount to 120 kg K₂O/ha and 45 kg S/ha.

In summary: Different amount of K and S fertilizers have effects on growth, development, yield and yield components, quality and production

of peanut. After two crops in two different locations, the research has determined the appropriate dosage of K and S for peanuts on sandy soil in Binh Dinh province is 90 kg K₂O and 30 kg S.

3.3. Results of the effects of K and S fertilizers on peanuts on sandy soil in Binh Dinh province

Besides amount, form of fertilizer also lead to different nutrient absorption capacity of plants. The results of monitoring the influence of K and S fertilizers on peanuts have concluded: Peanuts being applied with 90 kg K₂O and 30 kg S in the form of K₂SO₄ fertilizer gave higher plant height statistically compared with no K and S fertilizer; the number of nodules, leaf area index, and biomass increased statistically and reached the highest when applying 90 kg K₂O and 30 kg S in the form of K₂SO₄ fertilizer compared with the control treatment of local farmers

The results of data collection on the effects of K and S fertilizers on yield and yield components of peanuts on sandy soil in the winter-spring and summer-autumn seasons are presented in Tables 3.24 and 3.25:

Table 3.24. Effect of K and S fertilizers on yield and components yield of peanut in winter-spring crop

Treatment	Number of pods/plant	Number of filling pods/plant	Theoretical yield (tons/ha)	Yield (tons/ha)
<i>Cat Hiep commune</i>				
T1 (Control 1)	16.73 ^d	13.33 ^c	4.58 ^d	2.83 ^e
T2 (Contrast 2)	17.83 ^{cd}	16.03 ^b	5.55 ^c	3.45 ^d
T3	19.80 ^{ab}	18.07 ^a	6.31 ^{ab}	4.15 ^{ab}
T4	20.93 ^a	18.50 ^a	6.47 ^a	4.42 ^a
T5	19.00 ^{bc}	17.37 ^{ab}	6.04 ^{ab}	3.84 ^{bc}
T6	18.38 ^{bc}	16.90 ^{ab}	5.87 ^{bc}	3.65 ^{cd}
<i>CV (%)</i>	4.58	5.82	4.39	4.69
<i>LSD_{0.05}</i>	1.56	1.77	0.46	0.32
<i>Cat Hanh commune</i>				
T1 (Contrast 1)	14.13 ^d	12.13 ^e	4.18 ^d	2.63 ^e
T2 (Contrast 2)	15.63 ^c	13.33 ^d	4.61 ^{cd}	3.15 ^d
T3	17.77 ^{ab}	15.23 ^{ab}	5.31 ^{ab}	3.96 ^b

Treatment	Number of pods/plant	Number of filling pods/plant	Theoretical yield (tons/ha)	Yield (tons/ha)
T4	18.33 ^a	15.73 ^a	5.49 ^a	4.27 ^a
T5	17.10 ^{ab}	14.50 ^{bc}	5.04 ^{abc}	3.64 ^c
T6	16.50 ^{bc}	14.03 ^{cd}	4.86 ^{bc}	3.32 ^d
<i>CV (%)</i>	<i>4.85</i>	<i>4.22</i>	<i>5.24</i>	<i>4.56</i>
<i>LSD_{0.05}</i>	<i>1.46</i>	<i>1.09</i>	<i>0.47</i>	<i>0.29</i>

The number of pods of peanuts in the winter-spring crop increased and there was a statistical difference when supplemented with 90 kg of K₂O and 30 kg of S under different forms of K and S fertilizers. The number of pods of peanuts also increased at a statistically significant difference when applying 90 kg of K₂O and 30 kg of S in the form of KCl + (NH₄)₂SO₄, K₂SO₄ fertilizer compared to the control. At the same level of fertilizer application of 90 kg K₂O and 30 kg S, the number of pods of peanuts was highest when using K and S in the type of K₂SO₄ fertilizer.

The number of filling pods of peanuts the winter-spring crop increased by 9.89 - 38.75% when supplemented with K and S fertilizers and reached the highest when 90 kg K₂O and 30 kg S were applied in the type of K₂SO₄ fertilizers at the 95% confidence level. The number of filling pods of peanuts also increased and there was a statistical difference when applying 90 kg K₂O and 30 kg S in the form of KCl + (NH₄)₂SO₄ and K₂SO₄ fertilizers compared with control.

Compared with the control, applying 90 kg K₂O + 30 kg S in the form KCl + (NH₄)₂SO₄, K₂SO₄, NPKS + KCl also increased the net yield of the winter-spring peanut crop by 11, 3 - 35.56% at 95% confidence level. At the same level of fertilizer application of 90 kg K₂O + 30 kg S, when using K₂SO₄ fertilizer, the actual yield increased and there was a statistical difference compared to using NPKS + KCl and super phosphate + KCl fertilizers.

Table 3.25. *Effect of fertilizers K and S on yield and yield components of peanut in summer-autumn crop*

Treatment	Number of pods/plant	Number of filling pods/plant	Theoretical yield (tons/ha)	Yield (tons/ha)
<i>Cat Hiep commune</i>				
T1 (Control 1)	13.77 ^d	10.70 ^e	3.59 ^e	1.71 ^e
T2 (Control 2)	15.03 ^{cd}	11.57 ^{de}	3.89 ^{de}	2.02 ^d
T3	16.63 ^{ab}	13.50 ^{ab}	4.59 ^{ab}	2.61 ^b
T4	17.27 ^a	14.23 ^a	4.86 ^a	2.93 ^a
T5	16.30 ^{abc}	12.80 ^{bc}	4.34 ^{bc}	2.44 ^{bc}
T6	15.73 ^{bc}	12.23 ^{cd}	4.13 ^{cd}	2.31 ^c
<i>CV (%)</i>	4.99	4.30	5.27	4.83
<i>LSD_{0.05}</i>	1.43	0.98	0.41	0.21
<i>Cat Hanh commune</i>				
T1 (Contrast 1)	13.60 ^e	9.30 ^e	3.13 ^e	1.57 ^e
T2 (Contrast 2)	14.47 ^{de}	10.27 ^{de}	3.47 ^d	1.83 ^d
T3	16.53 ^{ab}	12.63 ^{ab}	4.31 ^{ab}	2.55 ^b
T4	17.37 ^a	13.23 ^a	4.53 ^a	2.84 ^a
T5	15.77 ^{bc}	11.90 ^{bc}	4.02 ^{bc}	2.41 ^b
T6	14.90 ^{cd}	11.17 ^{cd}	3.78 ^c	2.13 ^c
<i>CV (%)</i>	4.49	4.97	4.36	5.20
<i>LSD_{0.05}</i>	1.26	1.03	0.31	0.21

When were applied 90 kg K₂O/ha and 30 kg S/ha in different forms of fertilizers, the number of pods of peanut in summer-autumn crop increased and reached the highest when using K and S in K₂SO₄. At the same level of fertilizer application of 90 kg K₂O and 30 kg S, but using fertilizer in the type of K₂SO₄, the number of pods of peanuts increased and there was a statistical difference compared to using super phosphate fertilizer + KCl.

Similarly, the number of filling pods of peanut in the summer-autumn crop also increased statistically when applying 90 kg K₂O and 30 kg S in the form of KCl + (NH₄)₂SO₄, K₂SO₄ and NPKS + KCl fertilizers compared with the control. At the same level of fertilizing 90 kg K₂O and 30 kg S, but using K₂SO₄ fertilizer, the number of filling pods of peanut

also increased statistically compared to NPKS + KCl and super phosphate + KCl fertilizers.

Compared with the control, applying 90 kg of K_2O and 30 kg of S in different forms of fertilizer has increased the yield of peanuts in the summer-autumn crop by 14.36 - 55.19% and reached the highest level. when using K and S in the type of K_2SO_4 . At the same level of fertilizer application of 90 kg K_2O and 30 kg S, using K_2SO_4 fertilizer also increased peanut yield at a statistically different level compared to KCl + $(NH_4)_2SO_4$, NPKS + KCl and superphosphate + KCl fertilizers.

Profit is an important economic efficiency indicator to determine whether a new farming technique should be developed into actual production. The results of calculating the marginal benefit cost ration (MBCR) of K and S fertilizers for peanuts are presented in tables 3.26 and 3.27.

Table 3.26. *The marginal benefit cost ration (MBCR) of K and S fertilizers for peanut in winter-spring crop*

Treatment	Cat Hiep commune	Cat Hanh commune	Average
T1 (Control 1)	-	-	-
T2 (Control 2)	10.15	8.61	9.38
T3	26.74	26.93	26.83
T4	55.12	56.83	55.97
T5	13.47	13.38	13.43
T6	17.86	15.07	16.46

The results of calculating the marginal benefit cost ration (MBCR) in table 3.26 show that: in comparison with the control, when applying 90 kg of K_2O and 30 kg of S in different fertilizers, the marginal benefit cost ration increase 1.43 - 5.95 times and reach the highest when using K and S in the from of K_2SO_4 . At the same application rate of 90 kg K_2O and 30 kg S, the profit margin was also highest when applying K and S in the from of K_2SO_4 .

Table 3.27. *The marginal benefit cost ration (MBCR) of K and S fertilizers for peanut in summer-autumn crop*

Treatment	Cat Hiep commune	Cat Hanh commune	Average
T1 (Control 1)	-	-	-
T2 (Control 2)	5.07	4.34	4.70
T3	18.10	19.89	19.00
T4	42.27	44.27	43.27
T5	9.73	11.26	10.49
T6	13.10	12.24	12.67

In the summer-autumn crop, compared with the fertilizer formula people are applying, when applying 90 kg of K₂O and 30 kg of S in different type of fertilizer, the marginal benefit cost ration was higher than 2.22 - 9.17 times and highest in the type of K₂SO₄.

Similarly, the analysis results of peanut quality, K and S content in leaves and peanuts also gave some conclusions:

- Protein content in peanuts increased by 0.07 - 0.36% and lipids in peanuts increased by 0.08 - 0.33% when K and S were applied. At the same fertilizer level of 90 kg K₂O and 30 kg S, protein and lipid content in peanuts reached the highest when using K and S in the form of K₂SO₄ fertilizer.

- The content of K and S in the stems, leaves and seeds of peanuts on sandy soils increased when 90 kg K₂O and 30 kg S were applied in different K and S fertilizers and reached the highest in K₂SO₄.

In summary, different forms of K and S fertilizers had different effects on the growth, development, yield, quality and production efficiency of peanuts. When using a dosage of 90 kg K₂O/ha and 30 kg S/ha in the type of K₂SO₄ fertilizer, peanut grown on sandy soils increased the number of nodules, leaf area index, and biomass at the full flowering stage to fruit formation, increased in number of pods, number of filling pods, theoretical yield, yield, marginal benefit cost ratio increased by 5.97 - 9.21 times, protein and lipid content in peanut increased, K and S

content in leaves and peanuts increased compared to the control.

3.4. Results of building an experimental model of appropriate K and S fertilizers for peanuts on sandy soil in Binh Dinh province

From the results of research on the dosage and type of K and S fertilizers, the topic has determined the appropriate dosage of K and S for peanuts on the sandy soil of Binh Dinh province is (90 kg K₂O + 30 kg S)/ha, K and S fertilizer form that bring high yield and economic efficiency is K₂SO₄.

The results of monitoring and comparing the growth of peanuts on sandy soil between the experimental model and the control of local farmers have determined that: peanuts in the experimental model had higher in nodules number at the stage of full flowering and fruit formation and in biomass at the stage of full flowering and harvesting than that of the control.

The yield and yield components are important products and criteria to evaluate the economic efficiency of a model when applying a new farming method.

Table 3.32. *Level of infection, yield and yield components of peanut on sandy soil*

Criteria	Cat Hiep commune		Cat Hanh commune	
	Experiment	Control	Experiment	Control
Number of pods/plant	20.02*±0.94	16.92±0.99	20.12±1.16	17.38±0.87
Number of filling pods/plant	17.50*±0,91	15,34±0,83	17.18*±0.90	15.14±0.79
Shelling (%)	72.99±0.66	72.58±0.62	73.16±0.75	72.88±0.78
Yield (tons/ha)	4.48*±0.22	3.79±0.24	4.35*±0.26	3.63±0.20

The results of data collection in table 3.32 have shown that, in the experimental model, the number of peanuts increased by 15.77 - 18.32%, the number of filling pods increased by 13.47 - 18.04%, the weight of 100 pods increased by 0.66 - 0.93 grams, weight of 100 seeds increased by 0.36 - 0.5 grams, peanut yield increased by 18.17 - 19.59% with statistical

difference compared to the control.

Economic efficiency is an important and decisive criterion for the development of a new farming method in agricultural production. The results of collecting and evaluating the economic efficiency of the model in table 3.34 show that: in the experimental model, the total cost was reduced by 791.5 thousand VND/ha, the peanut yield increased by 18.17 - 19.59 %, so the total revenue is 17.25 - 18.0 million VND/ha/crop higher than the control. Therefore, the experimental model gave a higher net profit of 18.04 - 18.79 million VND/ha/crop and the rate of return on investment increased by 34.39 - 38.05% compared to the control.

Table 3.34. *Economic efficiency of the model of rational use of K and S fertilizers for peanuts on sandy soil*

Criteria	Cat Hiep commune		Cat Hanh commune	
	Experiment	Control	Experiment	Control
<i>Total cost (1.000 VND/ha)</i>	36,782.5	37,574.0	36,452.5	37,244.0
- Supplies	15,472.5	16,264.0	15,672.5	16,464.0
- Labor	18,950.0	18,950.0	18,500.0	18,500.0
- Depreciation of watering equipment	1,000.0	1,000.0	1,000.0	1,000.0
- Watering energy	1,360.0	1,360.0	1,280.0	1,280.0
<i>Total revenue (1.000 VND/ha)</i>	112,000	94,750	108,750	90,750
- Yield (tons/ha)	4.48	3.79	4.35	3.63
- Price (1000 VND/tons)	25,000.0	25,000.0	25,000.0	25,000.0
<i>Net profit (1000 VND/ha)</i>	75,127.5	57,176.0	72,297.5	53,506.0
<i>Rate of return on invested capital</i>	2.04	1.52	1.98	1.44

In parallel with the criteria of productivity, quality and economic efficiency, an effective farming method needs to be environmentally sustainable. The results of analysis of some physical and chemical

parameters of the soil before and after the implementation of the model show that the soil properties after each cultivation crop are not reduced, but in some soil properties tend to be improved in a positive direction, especially for K and S content in the study.

Summary: Peanuts are grown on sandy soil, using a combination of 8 tons manure + 40 kg N (urea) + 90 kg P₂O₅ (Phosphate Van Dien) + 90 kg K₂O + 30 kg S (K₂SO₄) + 500 kg lime increased tree height, number of grade 1 branches, number of nodules, and biomass compared to the control. Therefore, peanuts in the experimental increased the number of pods/plant by 15.77 - 18.32%, the number of filling pods/plant increased by 13.47 - 18.04%, the yield of peanuts increased by 18.17 - 19.59%. , the total revenue is higher from 17.25 to 18.0 million VND/ha/crop, the net profit is higher from 18.04 to 18.79 million VND/ha/crop and the rate of return on invested capital increases by 34, 39 - 38.05%, soil properties improved compared to the control.

CHAPTER 4

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

4.1. Conclusions

1- On the sandy soil of Binh Dinh province, K and S are the limiting nutrients to the growth and the ability to accumulate dry matter of peanuts; when not applying K and S reduced the number of nodules, total leaf area/plant, plant height, K and S content in plants and dry biomass decreased by 53.70 - 76.25%.

2- The appropriate dosage of K and S for peanuts grown on sandy soil in Binh Dinh province is 90 kg K₂O and 30 kg S; On the basal of fertilizer 8 tons manure + 40 kg N + 90 kg P₂O₅ + 500 kg lime/ha, 90 kg K₂O + 30 kg S/ha, peanut yield in winter-spring and summer-autumn crops increased respectively 54,18 - 59.32% and 41.4 - 50.0%, the K fertilizer yield was 10.44 - 11.22 kg pods/kg K₂O and 6.0 - 6.44 kg of pods/kg K₂O, the yield of S fertilizer reached 18.67 - 25.67 kg pods/kg S

and 9.0 - 11.0 kg pods/kg S, the efficiency of using K and S in fertilizer and the protein content and lipids in peanuts are high, soil properties are maintained, the digestible forms of K_2O and SO_4^{2-} in soil are improved.

3- The effective from of K and S fertilizers for peanuts grown on sandy soil in Binh Dinh province are K_2SO_4 fertilizers, based on 8 tons manure + 40 kg N (urea) + 90 kg P_2O_5 (Van Dien phosphate) + 90 kg K_2O + 30 kg S + 500 kg lime, applying K and S in the form of K_2SO_4 fertilizers, peanuts for biomass increased by 11.83 - 30.01%, theoretical yield increased by 16.58 - 30.55%, yield increased by 28.12 - 55.19%, cost-profit margin increased by 5.97 - 9.21 times, increased protein and lipid content in peanuts, K content and S in leaves and peanuts.

4- Peanut tree grown on sandy soil in Binh Dinh province, applying a combination of 8 tons manure (rotten cow manure) + 40 kg N (urea) + 90 kg P_2O_5 (Van Dien phosphate) + 90 kg K_2O + 30 kg S (K_2SO_4) + 500 kg lime gave biomass an increase of 6.37 - 19.57%, yield increased by 18.17 - 19.59%, increased lipid and protein content, higher net profit 18.04 - 18.79 million VND/ha/crop and the rate of return on investment increased 34.39 - 38.05%, soil properties improved compared to the fertilizer formula applied by farmers.

4.2. Recommendations

1- To develop peanuts on sandy soil in Binh Dinh province to bring yield, quality and economic efficiency, it is recommended to apply a dosage of 90 kg K_2O and 30 kg S in the type of K_2SO_4 on the basis 8 tons manure + 40 kg N + 90 kg P_2O_5 + 500 kg lime/ha.

2- To apply the research results to actual production, it is necessary to build more demonstration models and open technical training courses and field trips to serve as a basis for propaganda and replication.

3- In order to complete the technical process of cultivating peanuts on sandy soil, it is necessary to continue to expand the contents (varieties, density, organic and micro-fertilizers, ...) and ecological conditions studied.

LIST OF THE THESIS DISCLOSED WORKS

1- Do Thanh Nhan, Hoang Thi Thai Hoa, Hoang Minh Tam (2017), *Effect of potassium and sulfur fertilizers on peanuts in Cat Hanh commune, Phu Cat district, Binh Dinh province*, Science Journal of Hue University: Agriculture and Rural Development, Volume 126, No. 3D, Pages 75 - 84.

2- Do Thanh Nhan, Hoang Minh Tam, Hoang Thi Thai Hoa (2018), *Study on the effect of potassium and sulfur dosage on groundnut yield in Phu Cat district, Binh Dinh province*, Science and technology journal of Agriculture and Rural Development, Number 13, Pages 41 - 46.

3- Hoang Thi Thai Hoa, Do Dinh Thuc, Do Thanh Nhan (2018), *Effects of K, S deficiency on the growth of peanuts on sandy soil under net house conditions*, Journal of Soil Science, Number 54, Pages 1223 - 1228.