

ẢNH HƯỞNG CỦA BỘT VỎ TRỨNG, VÔI BỘT VÀ PHÂN BÓN LÁ ĐẾN SINH TRƯỞNG, NĂNG SUẤT CỦA GIỐNG ĐẬU XANH ĐX208 TRONG VỤ XUÂN

Tổng Văn Giang¹, Đặng Trung Dung², Vũ Ngọc Lan^{2*}

¹*Khoa Nông Lâm Ngư nghiệp, Trường Đại học Hồng Đức*

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

*Tác giả liên hệ: vnlan@vnua.edu.vn

Ngày nhận bài: 10.10.2025

Ngày chấp nhận đăng: 17.04.2026

TÓM TẮT

Nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của bột vỏ trứng, vôi bột và phân bón lá đến sinh trưởng, năng suất của giống đậu xanh ĐX208 trong vụ xuân tại Thanh Hóa. Thí nghiệm hai nhân tố được bố trí theo kiểu ô chính - ô phụ (Split-plot design) với 3 lần lặp lại. Nhân tố thứ nhất là loại canxi bón (500 kg/ha vôi bột, 300 kg/ha bột vỏ trứng), nhân tố thứ hai là (P0: Phun nước lã; P1: Phun FITO; P2: Phun BOLAS; P3: Phun SEAWEED 95%; P4: Phun Đầu trâu MK (30-10-5 + TE)). Kết quả nghiên cứu cho thấy các chỉ tiêu sinh trưởng và năng suất của giống đậu xanh ĐX208 đều đạt giá trị cao trong điều kiện được bón bột vỏ trứng. So sánh giữa các loại phân bón lá thì phun phân bón lá P3 (SEAWEED 95%) cho các chỉ tiêu sinh trưởng và năng suất của giống đậu xanh ĐX208 đạt giá trị cao nhất. Như vậy, lượng bón bột vỏ trứng 300 kg/ha kết hợp với phun phân bón lá SEAWEED 95% là phù hợp cho giống đậu xanh ĐX208 sinh trưởng, phát triển tốt cho năng suất thực thu đạt giá trị cao nhất (1,38 tấn/ha) trong vụ xuân tại Thanh Hóa.

Từ khóa: Hiệu suất huỳnh quang diệp lục, nốt sần, SPAD, Thanh Hóa.

Effect of Eggshell Powder, Lime and Foliar Fertilizers on Growth and Yield of Mungbean cv. DX208 Grown in Spring Season

ABSTRACT

The experiment was conducted to evaluate the effects of eggshell powder, lime and foliar fertilizers on growth and yield of mungbean cv. DX208 in the spring season in Thanh Hoa. A two factor experiment was arranged in split-plot design with 3 replications. The main plot factor was calcium fertilization type (500 kg/ha of lime powder, 300 kg/ha of eggshell powder), while the subplot factor was the types of foliar fertilizers (P0: Spraying with plain water; P1: Spraying with FITO; P2: Spraying with BOLAS; P3: Spraying with SEAWEED 95%; P4: Spraying with Dau Trau MK (30-10-5 + TE)). Research results show that growth and yield parameters of mungbean cv. DX208 reached high value when applied eggshell powder. Comparing different foliar fertilizers, spraying with SEAWEED 95% produced the highest values for growth and yield parameters. In summary, application with 300 kg/ha of eggshell powder combined with foliar fertilizer SEAWEED 95% was suitable for growth and development, resulting in the highest yield (1.38 tons/ha) in the spring season in Thanh Hoa.

Keywords: Photosynthetic efficiency, nodule, SPAD, Thanh Hoa.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đậu xanh (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) là cây thực phẩm ngắn ngày, có giá trị dinh dưỡng và kinh tế cao, với nhiều ưu điểm trong hệ thống sản xuất nông nghiệp bền vững tại Việt Nam. Hạt đậu xanh giàu protein,

carbohydrate và nhiều khoáng chất thiết yếu cho sức khỏe, góp phần cải thiện thu nhập cho các nông hộ. Cây đậu xanh có khả năng cố định đạm, cải tạo đất, thời gian sinh trưởng ngắn, dễ luân canh và tăng mùa vụ canh tác trên nhiều vùng sinh thái trong cả nước (Vũ Ngọc Thắng & cs., 2019).

Ảnh hưởng của bột vỏ trứng, vôi bột và phân bón lá đến sinh trưởng, năng suất của giống đậu xanh ĐX208 trong vụ xuân

Ngoài các nguyên tố đa lượng chính như N, P, K, để đạt năng suất cao và chất lượng tốt thì cây đậu xanh cũng yêu cầu các nguyên tố trung và vi lượng khác. Canxi là một trong những nguyên tố trung lượng có vai trò quan trọng tác động đến sinh trưởng, năng suất của cây. Canxi tham gia vào cấu trúc vách tế bào, điều hòa trao đổi chất, tăng khả năng ra rễ và tăng khả năng chống chịu của cây (Marschner, 2012; Shaaban, 2010). Ngoài ra khi bổ sung canxi cho đất đã giúp cải thiện pH, nâng cao độ phì đất (Nair & Ngouajio, 2012). Trong các nguồn canxi được bổ sung thì bột vỏ trứng là nguồn canxi hữu cơ tự nhiên rất an toàn và giàu tiềm năng. Các tác giả King'ori (2011), Mendes & cs. (2014) đánh giá bột vỏ trứng chứa đến 95% CaCO_3 cùng các nguyên tố như Mg, K, Fe và lớp màng giàu protein-collagen, có khả năng kích thích bộ rễ phát triển, cải thiện sinh trưởng và được đề xuất là nguồn canxi bền vững thay thế cho vôi trong sản xuất nông nghiệp. Bên cạnh kỹ thuật bón phân qua rễ thì phun qua lá cũng là một trong những biện pháp mang lại hiệu quả cao cho người sản xuất. Kỹ thuật phun phân bón qua lá ngày càng được áp dụng rộng rãi nhờ khả năng cung cấp trực tiếp các nguyên tố dinh dưỡng trung - vi lượng giúp nâng cao hiệu quả hấp thu của cây thông qua việc cải thiện các chỉ tiêu sinh trưởng cũng như các yếu tố cấu thành năng suất (Ramos-Sanchez & cs., 2019).

Hiện nay, cây đậu xanh được xác định là cây trồng thay thế phù hợp cho một số cây ngắn ngày khác tại các tỉnh miền trung đặc biệt tại tỉnh Thanh Hóa. Bên cạnh đó, đậu xanh là cây trồng mang lại hiệu quả kinh tế cao cho các nông hộ (Phạm Văn Thiệu, 2019). Tuy nhiên, diện tích và sản lượng đậu xanh tại Thanh Hóa còn hạn chế, năng suất thấp, đặc biệt người dân chưa chú trọng nhiều đến các biện pháp kỹ thuật canh tác. Mặc dù, đã có một số kết quả nghiên cứu ứng dụng bột vỏ trứng cũng như phân bón lá trên cây đậu xanh tuy nhiên đến thời điểm hiện tại vẫn chưa có công bố nào về hiệu quả tác động cộng hợp của bột vỏ trứng, vôi bột và phân bón lá trên cây đậu xanh. Do đó, nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của bột vỏ trứng, vôi bột và phân bón lá đến sinh trưởng và

năng suất của giống đậu xanh ĐX208 trong vụ xuân tại Thanh Hóa là rất cần thiết còn góp phần giảm chi phí đầu tư và hướng đến một nền nông nghiệp bền vững.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Giống đậu xanh ĐX208 là giống chín sớm, sinh trưởng khỏe, cao trung bình 55-70cm. Giống ĐX208 có khả năng ra hoa tập trung, sai quả, khối lượng 1.000 hạt đạt 65-70g. Giống ĐX208 có khả năng chịu hạn, chịu nóng, chống đổ và chống bệnh vàng lá và đốm lá.

Vôi bột: Sản phẩm thương mại phổ biến trên thị trường

Bột vỏ trứng: Sản phẩm được cung cấp bởi Công ty Green Techno 21 Nhật Bản.

Phân bón lá gồm:

FITO có thành phần: N, P_2O_5 , K_2O , Fe, Cu, Zn, Mo, Mn, Mg;

BOLAS với thành phần: (N : P_2O_5 : K_2O theo tỷ lệ (13:23:11)), Mn: 50ppm, Cu: 50ppm, Bo: 1.000ppm, α -NAA: 500ppm;

SEAWEED 95% chứa: chất hữu cơ 36,0%; N: 0,63%; K_2O : 15,3%; P_2O_5 : 15,3%; Mg: 0,18%; Ca: 0,18%; pH: 10;

Đầu trâu MK (30-10-5+TE) có thành phần: N: 30%; K_2O : 5%; P_2O_5 : 10%; MgO: 0,05%; Zn: 500ppm; B: 1.000ppm; Cu: 500ppm.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm được tiến hành trong vụ xuân 2022 tại xã Hoàng Sơn, huyện Hoàng Hoá, tỉnh Thanh Hoá (nay là xã Hoàng Sơn, tỉnh Thanh Hoá). Thí nghiệm được bố trí theo kiểu hai nhân tố Split - plot với ba lần nhắc lại. Nhân tố chính (main plot) gồm hai loại canxi (vôi bột, bột vỏ trứng); Nhân tố phụ (sub plot) gồm các loại phân bón lá (P0: Phun nước lã; P1: Phun FITO; P2: Phun BOLAS; P3: Phun SEAWEED 95%; P4: Phun Đầu trâu MK (30-10-5 + TE)).

Diện tích mỗi ô thí nghiệm là 10m^2 ($7,7\text{m} \times 1,3\text{m}$); mặt luống rộng 1,0m; rãnh rộng 0,3m; tổng diện tích khu thí nghiệm:

$(10m^2 \times 2 \times 5) \times 3 = 300m^2$ không bao gồm dải bảo vệ. Thí nghiệm được gieo trồng ngày 5/3/2022, trên nền đất thịt nhẹ, độ phì trung bình, có các đặc tính $pH_{KCl} = 5,2$, chất hữu cơ OM = 4,8%, đạm tổng số (N) = 0,27%, lân tổng số (P_2O_5) = 0,14%, kali tổng số (K_2O) = 1,72%. Mỗi luống trồng 3 hàng, mật độ 25 cây/m².

Lượng phân bón cho 1ha gồm: 30kg N + 90kg P_2O_5 + 60kg K_2O + 1.000kg vi sinh Sông Gianh. Bột vỏ trứng được bón với liều lượng 300 kg/ha, vôi bột được bón với liều lượng 500 kg/ha. Phân bón lá được phun 2 lần: lần 1 vào giai đoạn bắt đầu ra hoa, lần 2 sau khi thu quả lần thứ nhất. Nồng độ pha các loại phân bón lá theo hướng dẫn trên bao bì của từng loại phân. Phân bón lá được phun ướt toàn bộ bề mặt lá đậu xanh.

Kỹ thuật chăm sóc và các chỉ tiêu theo dõi tuân theo QCVN 01-62:2011/BNNPTNT và Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc Gia về khảo nghiệm giá trị canh tác và sử dụng của giống đậu xanh (Bộ NN&PTNT, 2011)

Chỉ tiêu sinh trưởng gồm:

Chiều cao cây cuối cùng (cm) được đánh giá vào thời kỳ thu hoạch trên 5 cây ngẫu nhiên của mỗi lần nhắc lại cho một công thức.

Khả năng tích chất khô (g/cây), khả năng hình thành nốt sần được đánh giá vào thời kỳ ra hoa rộ và thời kỳ thu quả lần 1 trên 5 cây ngẫu nhiên của mỗi lần nhắc lại cho một công thức.

Chỉ tiêu sinh lý:

Chỉ số SPAD được đo bằng máy đo chỉ số SPAD (SPAD-502, Japan). Lá được đo là lá thứ 2 tính từ trên xuống trên 5 cây ngẫu nhiên của mỗi lần nhắc lại cho một công thức.

Hiệu suất huỳnh quang diệp lục (Fv/Fm) được đo bằng máy đo hiệu suất huỳnh quang diệp lục (Chlorophyll fluorescence meter). Lá được đo là lá thứ 2 tính từ trên xuống trên 5 cây ngẫu nhiên của mỗi lần nhắc lại cho một công thức.

Chỉ tiêu về năng suất và yếu tố cấu thành năng suất:

Tổng số quả/cây (quả), số hạt/quả (hạt), số ô/quả (ô), khối lượng 1.000 hạt (g) được đánh giá vào thời kỳ thu quả lần 1 và thu quả lần 2.

Năng suất cá thể (g/cây), năng suất lý thuyết (tạ/ha), năng suất thực thu (tạ/ha) được đánh giá chung của các lần thu hoạch.

2.3. Xử lý số liệu

Số liệu được xử lý bằng phân tích phương sai (ANOVA), sử dụng phần mềm IRISTAT 5.0. Các giá trị trung bình được so sánh dựa trên giá trị sai khác nhỏ nhất (LSD) có ý nghĩa ở mức $P \leq 0,05$.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của loại canxi và phân bón lá đến một số chỉ tiêu sinh trưởng của giống đậu xanh ĐX208

Khả năng tích lũy chất khô tăng dần từ thời kỳ ra hoa rộ và đạt giá trị cao vào thời kỳ thu quả lần 1. Trong điều kiện bón bột vỏ trứng khả năng tích lũy chất khô của giống đậu xanh ĐX208 cao hơn so với điều kiện bón vôi bột. Kết quả nghiên cứu này cũng tương đồng với một số kết quả nghiên cứu trên cây cà chua (Taufique & cs., 2014), cây ớt đỏ (Tri, 2018), cây đậu *Phaseolus vulgaris* (Radha & Karthikeyan, 2019), cây đậu xanh (Nguyễn Xuân Đài & cs., 2020), trên cây lạc (Nguyễn Thị Thu Thủy & cs., 2020; Ngọc-Thang Vu & cs., 2022; Dương Huyền Trang & cs., 2023). Các nghiên cứu trên bột vỏ trứng đều được đánh giá là giúp cây sinh trưởng và phát triển tốt hơn so với vôi bột. Tuy nhiên, trong nghiên cứu của chúng tôi mặc dù các công thức được bón bột vỏ trứng cho khả năng tích lũy chất khô của giống đậu xanh ĐX208 cao hơn so với các công thức được bón vôi bột nhưng không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa bột vỏ trứng và vôi bột ở từng thời kỳ. So sánh giữa các loại phân bón lá kết quả cho thấy khả năng tích lũy chất khô đạt giá trị thấp nhất được quan sát ở công thức P0 (phun nước lã) trong khi đó không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa các công thức phun phân bón lá ở cả hai thời kỳ ra hoa rộ và thời kỳ thu quả lần 1. So sánh tương tác giữa các loại 2 canxi và phân bón lá kết quả cho thấy khả năng tích lũy chất khô đạt giá trị cao nhất được đánh giá ở công thức P3 (SEAWEED 95%) đạt 10,25 g/cây (ở thời kỳ ra hoa) và đạt 15,42 g/cây (ở thời kỳ thu quả lần 1) trong điều kiện bón bột vỏ trứng.

Ảnh hưởng của bột vỏ trứng, vôi bột và phân bón lá đến sinh trưởng, năng suất của giống đậu xanh ĐX208 trong vụ xuân

Bảng 1. Ảnh hưởng của loại canxi và phân bón lá đến khả năng tích lũy chất khô và chiều cao cây cuối cùng của giống đậu xanh ĐX208

Loại canxi	Phân bón lá	Khả năng tích lũy chất khô (g/cây)		Chiều cao cây cuối cùng (cm)
		Thời kỳ ra hoa rộ (g/cây)	Thời kỳ thu quả lần 1 (g/cây)	
Vôi bột	P0	9,89 ^{ab}	14,30 ^a	46,53 ^b
	P1	9,50 ^{ab}	14,59 ^a	58,07 ^a
	P2	9,64 ^{ab}	15,04 ^a	57,20 ^a
	P3	10,10 ^a	15,16 ^a	56,73 ^a
	P4	9,66 ^{ab}	14,43 ^a	56,40 ^a
Bột vỏ trứng	P0	9,22 ^b	14,40 ^a	56,13 ^a
	P1	9,73 ^{ab}	14,55 ^a	56,53 ^a
	P2	9,79 ^{ab}	14,57 ^a	57,13 ^a
	P3	10,25 ^a	15,42 ^a	58,47 ^a
	P4	10,03 ^{ab}	14,49 ^a	57,93 ^a
CV%		4,8	4,8	6,5
LSD 0,05 CX, PB		0,81	1,2	3,3
TB canxi	Vôi bột	9,76 ^A	14,43 ^A	54,99 ^B
	Bột vỏ trứng	9,80 ^A	14,69 ^A	57,24 ^A
LSD 0,05 CX		0,14	0,48	1,8
TB phân bón lá	P0	9,55 ^B	14,35 ^B	51,33 ^B
	P1	9,62 ^{AB}	15,07 ^{AB}	57,30 ^A
	P2	9,72 ^{AB}	14,80 ^{AB}	57,17 ^A
	P3	10,18 ^A	15,29 ^A	57,60 ^A
	P4	9,84 ^{AB}	14,46 ^{AB}	57,17 ^A
LSD 0,05 PB		0,58	0,85	2,9

Ghi chú: P0: Phun nước lã (Đối chứng); P1: Phun FITO; P2: Phun BOLAS; P3: Phun SEAWEEED 95%; P4: Phun Đầu trâu MK (30-10-5 + TE).

Trong điều kiện bón bột vỏ trứng chiều cao cây của giống đậu xanh ĐX208 cao hơn so với điều kiện bón vôi bột. So sánh giữa các loại phân bón lá kết quả cho thấy, mặc dù chiều cao cây cuối cùng có sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa các công thức phun phân bón lá so với công thức đối chứng (phun nước lã) nhưng không có sự sai khác có ý nghĩa giữa các công thức phun phân bón lá. So sánh tương tác giữa các loại canxi và phân bón lá cho thấy chiều cao cây cuối cùng đạt giá trị cao nhất (58,47cm) được đánh giá ở công thức phun P3 (SEAWEEED 95%) trong điều kiện bón bột vỏ trứng, tiếp đến là công thức phun P1 (FITO) đạt 58,07cm trong điều kiện bón bột vôi bột. Chiều cao cây cuối cùng đạt giá trị thấp nhất (46,53cm) được đánh giá ở công thức P0 (phun

nước lã) trong điều kiện bón vôi bột. Như vậy, việc sử dụng bột vỏ trứng kết hợp phun SEAWEEED 95% giúp tăng khả năng sinh trưởng của giống ĐX208 trong vụ Xuân tại Thanh Hóa.

3.2. Ảnh hưởng của loại canxi và phân bón lá đến khả năng hình thành nốt sần của giống đậu xanh ĐX208

Các công thức bón bột vỏ trứng cho số lượng và khối lượng nốt sần cao hơn so với công thức bón vôi bột ở cả hai thời kỳ ra hoa rộ và thời kỳ thu quả lần 1. Có được kết quả này là do hàm lượng Ca và vi lượng (Mg, K, Fe, Zn, B,...) trong bột vỏ trứng giúp cải thiện cấu trúc đất, tạo môi trường thuận lợi cho vi khuẩn cộng sinh hình thành nốt sần hiệu quả hơn (King'ori, 2011;

Mendes & cs., 2014). Tuy nhiên, trong nghiên cứu của chúng tôi không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê về số lượng và khối lượng nốt sần giữa công thức bón bột vỏ trứng và công thức bón vôi bột ở kì ra hoa rộ.

So sánh giữa các loại phân bón lá kết quả cho thấy chỉ có sự sai khác có ý nghĩa về số lượng nốt sần giữa công thức phun P3 (SEAWEED 95%) so với công thức đối chứng (phun nước lã) tại thời kỳ ra hoa rộ mà không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa các công thức phun phân bón lá còn lại so với công thức đối chứng P0 (phun nước lã). Bên cạnh đó, không có sự sai khác có ý nghĩa về khối lượng nốt sần giữa các công thức phun phân bón lá so với công thức đối chứng (phun nước lã). Tại thời kỳ thu quả lần 1,

số lượng nốt sần đạt giá trị cao nhất được đánh giá ở công thức P3 (SEAWEED 95%) nhưng không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê so với công thức phun P4 (Đầu trâu MK (30-10-5 + TE)); P2 (BOLAS); phun P1 (FITO). Số lượng nốt sần đạt giá trị thấp nhất được đánh giá ở công thức đối chứng (phun nước lã).

So sánh tương tác giữa các loại canxi và phân bón lá cho thấy giá trị cao nhất về số lượng và khối lượng nốt sần ở cả hai thời kỳ ra hoa rộ và thời kỳ thu quả lần 1 đều được quan sát ở công thức P3 (SEAWEED 95%) trong điều kiện được bón bột vỏ trứng trong khi đó giá trị thấp nhất về số lượng và khối lượng nốt sần ở cả hai thời kỳ được quan sát ở công thức đối chứng P0 (phun nước lã).

Bảng 2. Ảnh hưởng của loại canxi và phân bón lá đến khả năng hình thành nốt sần của giống đậu xanh ĐX208

Loại canxi	Phân bón lá	Thời kỳ ra hoa rộ		Thời kỳ thu quả lần 1	
		Số lượng nốt sần (nốt/cây)	Khối lượng nốt sần (g/cây)	Số lượng nốt sần (nốt/cây)	Khối lượng nốt sần (g/cây)
Vôi bột	P0	27,22 ^b	0,14 ^a	36,56 ^d	0,23 ^a
	P1	29,22 ^{ab}	0,15 ^a	37,71 ^{cd}	0,24 ^a
	P2	29,44 ^{ab}	0,15 ^a	39,07 ^{cd}	0,24 ^a
	P3	31,22 ^{ab}	0,16 ^a	40,56 ^{bc}	0,25 ^a
	P4	29,11 ^{ab}	0,15 ^a	39,28 ^c	0,24 ^a
Bột vỏ trứng	P0	28,22 ^{ab}	0,14 ^a	39,44 ^{cd}	0,23 ^a
	P1	30,56 ^{ab}	0,15 ^a	41,33 ^{bc}	0,25 ^a
	P2	31,89 ^a	0,15 ^a	42,56 ^{bc}	0,27 ^a
	P3	32,00 ^a	0,16 ^a	47,89 ^a	0,31 ^a
	P4	31,56 ^{ab}	0,16 ^a	43,11 ^b	0,29 ^a
CV%		8,3	7,4	4,3	4,4
LSD 0,05 CX, PB		4,4	0,09	3,01	0,09
TB canxi	Vôi bột	29,24 ^A	0,148 ^A	38,63 ^B	0,24 ^B
	Bột vỏ trứng	30,85 ^A	0,152 ^A	42,87 ^A	0,27 ^A
LSD 0,05 CX		2,6	0,03	2,82	0,02
TB phân bón lá	P0	27,72 ^B	0,140 ^A	38,00 ^C	0,230 ^B
	P1	29,89 ^{AB}	0,150 ^A	39,52 ^{BC}	0,245 ^{AB}
	P2	30,67 ^{AB}	0,150 ^A	40,82 ^B	0,255 ^{AB}
	P3	31,61 ^A	0,160 ^A	44,22 ^A	0,275 ^A
	P4	30,43 ^{AB}	0,155 ^A	41,20 ^B	0,265 ^A
LSD 0,05 PB		3,1	0,02	2,13	0,02

Ghi chú: P0: Phun nước lã (Đối chứng); P1: Phun FITO; P2: Phun BOLAS; P3: Phun SEAWEED 95%; P4: Phun Đầu trâu MK (30-10-5 + TE).

Ảnh hưởng của bột vỏ trứng, vôi bột và phân bón lá đến sinh trưởng, năng suất của giống đậu xanh ĐX208 trong vụ xuân

3.3. Ảnh hưởng của loại canxi và phân bón lá đến chỉ số SPAD và hiệu suất huỳnh quang diệp lục của giống đậu xanh ĐX208

Mặc dù bón bột vỏ trứng cho chỉ số SPAD và hiệu suất huỳnh quang diệp lục cao hơn so với bón vôi bột nhưng sự sai khác có ý nghĩa thống kê chỉ được ghi nhận ở thời kỳ ra hoa rộ mà không thấy ở thời kỳ thu quả lần 1.

So sánh giữa các loại phân bón lá cho thấy chỉ số SPAD chỉ có sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa công thức P3 (phun SEAWEED 95%) so với công thức đối chứng (phun nước lã) ở cả hai thời kỳ theo dõi. Trong khi đó, hiệu suất huỳnh quang diệp lục có sự sai khác có ý nghĩa thống

kê giữa các công thức phun phân bón lá. Công thức P3 (phun SEAWEED 95%) cho hiệu suất huỳnh quang diệp lục đạt giá trị cao nhất và thấp nhất là công thức P0 (phun nước lã) ở cả hai thời kỳ theo dõi

So sánh tương tác giữa các loại canxi và phân bón cho thấy chỉ số SPAD (55,90 và 59,67) và hiệu suất huỳnh quang diệp lục (0,757 và 0,863) cao nhất được quan sát ở công thức P3 (phun SEAWEED 95%) trong điều kiện bón bột vỏ trứng ở cả hai thời kỳ ra hoa rộ và thu quả lần 1. Chỉ số SPAD (50,91 và 55,97) và hiệu suất huỳnh quang diệp lục (0,667 và 0,772) thấp nhất được quan sát ở công thức đối chứng P0 (phun nước lã) trong điều kiện bón vôi bột.

Bảng 3. Ảnh hưởng của các loại canxi và phân bón lá đến chỉ số SPAD và hiệu suất huỳnh quang diệp lục của giống đậu xanh ĐX208

Loại canxi	Phân bón lá	Chỉ số SPAD		Hiệu suất huỳnh quang diệp lục	
		Thời kỳ ra hoa rộ	Thời kỳ thu quả lần 1	Thời kỳ ra hoa rộ	Thời kỳ thu quả lần 1
Vôi bột	P0	50,91 ^b	55,97 ^b	0,667 ^c	0,772 ^b
	P1	53,34 ^{ab}	56,40 ^{ab}	0,706 ^{bc}	0,827 ^b
	P2	53,49 ^{ab}	56,97 ^{ab}	0,741 ^{ab}	0,854 ^a
	P3	54,29 ^{ab}	59,16 ^{ab}	0,754 ^a	0,862 ^a
	P4	53,42 ^{ab}	58,12 ^{ab}	0,707 ^{ab}	0,811 ^b
Bột vỏ trứng	P0	53,65 ^{ab}	56,85 ^{ab}	0,698 ^b	0,787 ^b
	P1	55,71 ^a	58,81 ^{ab}	0,705 ^b	0,829 ^b
	P2	55,49 ^a	58,05 ^{ab}	0,718 ^{ab}	0,843 ^a
	P3	55,90 ^a	59,67 ^a	0,757 ^a	0,863 ^a
	P4	55,09 ^a	57,15 ^{ab}	0,720 ^{ab}	0,828 ^b
CV%		5,6	5,3	4,3	4,1
LSD 0,05 CX, PB		3,4	3,2	0,05	0,03
TB canxi	Vôi bột	53,09 ^B	57,32 ^A	0,715 ^B	0,825 ^A
	Bột vỏ trứng	55,17 ^A	58,11 ^A	0,720 ^A	0,830 ^A
LSD 0,05 CX		1,6	1,7	0,04	0,01
TB phân bón lá	P0	52,28 ^B	56,41 ^B	0,683 ^C	0,780 ^E
	P1	54,08 ^{AB}	57,61 ^{AB}	0,705 ^{BC}	0,828 ^C
	P2	54,49 ^{AB}	57,51 ^{AB}	0,730 ^B	0,848 ^B
	P3	55,10 ^A	59,41 ^A	0,756 ^A	0,862 ^A
	P4	54,25 ^{AB}	57,64 ^{AB}	0,713 ^{BC}	0,819 ^D
LSD 0,05 PB		2,4	2,3	0,03	0,02

Ghi chú: P0: Phun nước lã (Đối chứng); P1: Phun FITO; P2: Phun BOLAS; P3: Phun SEAWEED 95%; P4: Phun Đầu trâu MK (30-10-5 + TE).

3.4. Ảnh hưởng của loại canxi và phân bón lá đến yếu tố cấu thành năng suất của giống đậu xanh ĐX208

Mặc dù công thức được bón bột vỏ trứng cho số quả/cây, số hạt/quả, số ô/quả và khối lượng 1.000 hạt cao hơn công thức được bón vôi bột tuy nhiên giữa hai loại canxi bón sự sai khác có ý nghĩa thống kê chỉ được ghi nhận ở chỉ tiêu khối lượng 1.000 hạt, trong khi các chỉ tiêu khác không có sự khác biệt đáng kể.

So sánh giữa các loại phân bón lá kết quả cho thấy, công thức phun phân bón lá có số quả/cây cao hơn công thức đối chứng (phun nước lã). Công thức P3 (phun SEAWEED 95%) cho số

quả/cây đạt giá trị cao nhất đạt 11,17 quả/cây. Không có sự sai khác về số hạt/quả và số ô/quả trong lần thu thứ nhất giữa các công thức phun phân bón lá và công thức đối chứng (phun nước lã). Tuy nhiên, trong lần thu thứ 2, công thức P3 (phun SEAWEED 95%) và P4 (phun Đầu trâu MK (30-10-5 + TE)) cho số hạt/quả cao hơn có ý nghĩa so với công thức đối chứng (phun nước lã). Trong khi đó, chỉ có công thức P3 (phun SEAWEED 95%) cho số ô/quả cao hơn có ý nghĩa so với công thức đối chứng (phun nước lã). Các công thức phun phân bón lá có khối lượng 1.000 hạt cao hơn so với công thức đối chứng trong đó công thức P3 (phun SEAWEED 95%) cho khối lượng 1.000 hạt đạt giá trị cao nhất

Bảng 4. Ảnh hưởng của loại canxi và phân bón lá đến yếu tố cấu thành năng suất của giống đậu xanh ĐX208

Loại canxi	Phân bón lá	Số quả/cây (quả)	Thu quả lần 1		Thu quả lần 2		Khối lượng 1.000 hạt (g)
			Số hạt/quả (hạt)	Số ô/quả (ô)	Số hạt/quả (hạt)	Số ô/quả (ô)	
Vôi bột	P0	9,33 ^b	9,22 ^b	9,90 ^a	8,13 ^b	9,78 ^b	45,99 ^f
	P1	10,53 ^a	10,22 ^a	10,78 ^a	8,29 ^b	10,07 ^b	48,36 ^e
	P2	10,67 ^a	9,97 ^a	10,52 ^a	8,78 ^b	10,20 ^a	51,13 ^d
	P3	11,00 ^a	10,37 ^a	10,84 ^a	9,68 ^a	10,91 ^a	53,68 ^b
	P4	10,20 ^a	9,44 ^a	10,32 ^a	9,16 ^a	10,49 ^b	50,21 ^d
Bột vỏ trứng	P0	9,40 ^b	9,78 ^a	9,74 ^a	8,46 ^b	9,86 ^b	48,09 ^e
	P1	10,87 ^a	9,96 ^a	10,83 ^a	8,69 ^b	9,98 ^a	50,36 ^d
	P2	10,73 ^a	10,33 ^a	10,57 ^a	9,02 ^a	10,29 ^a	51,13 ^d
	P3	11,33 ^a	10,60 ^a	10,93 ^a	9,98 ^a	10,22 ^a	54,68 ^a
	P4	10,47 ^a	9,32 ^a	10,60 ^a	9,84 ^a	9,93 ^b	52,21 ^c
CV%		5,0	7,9	5,8	7,1	4,5	1,1
LSD 0,05 CX, PB		0,91	1,33	1,04	1,04	0,8	0,99
TB canxi	Vôi bột	10,35 ^A	9,80 ^A	10,47 ^A	8,81 ^A	10,28 ^A	49,87 ^B
	Bột vỏ trứng	10,56 ^A	10,0 ^A	10,53 ^A	9,20 ^A	10,05 ^A	51,3 ^A
LSD 0,05 CX		0,83	1,05	1,23	0,77	0,62	0,64
TB phân bón lá	P0	9,36 ^D	9,50 ^A	9,82 ^A	8,30 ^B	9,82 ^B	47,40 ^D
	P1	10,70 ^B	10,10 ^A	10,80 ^A	8,50 ^B	10,02 ^{AB}	49,36 ^C
	P2	10,70 ^B	10,15 ^A	10,54 ^A	8,90 ^{AB}	10,25 ^{AB}	51,13 ^B
	P3	11,17 ^A	10,50 ^A	10,58 ^A	9,83 ^A	10,57 ^A	54,18 ^A
	P4	10,33 ^C	10,49 ^A	10,29 ^A	9,50 ^A	10,21 ^{AB}	51,21 ^B
LSD 0,05 PB		0,21	1,06	1,23	0,77	0,62	0,23

Ghi chú: P0: Phun nước lã (Đối chứng); P1: Phun FITO; P2: Phun Đầu trâu MK (30-10-5 + TE); P3: Phun SEAWEED 95%; P4: Phun Đầu trâu MK (30-10-5 + TE)

Ảnh hưởng của bột vỏ trứng, vôi bột và phân bón lá đến sinh trưởng, năng suất của giống đậu xanh ĐX208 trong vụ xuân

Bảng 5. Ảnh hưởng của loại canxi và phân bón lá đến năng suất của giống đậu xanh ĐX208

Loại canxi	Phân bón lá	Năng suất cá thể (g/cây)	Năng suất lý thuyết (tấn/ha)	Năng suất thực thu (tấn/ha)
Vôi bột	P0	9,01 ^c	2,25 ^c	1,09 ^b
	P1	11,04 ^a	2,76 ^a	1,15 ^b
	P2	10,15 ^a	2,54 ^b	1,10 ^b
	P3	11,14 ^a	2,79 ^a	1,35 ^a
	P4	10,34 ^b	2,58 ^b	1,18 ^a
Bột vỏ trứng	P0	10,24 ^b	2,56 ^b	1,12 ^b
	P1	11,04 ^a	2,76 ^a	1,18 ^a
	P2	11,41 ^a	2,85 ^a	1,26 ^a
	P3	11,54 ^a	2,89 ^a	1,41 ^a
	P4	11,24 ^a	2,81 ^a	1,33 ^a
	CV%	8,0	8,0	6,4
	LSD 0,05 CX _x PB	0,78	0,27	0,23
TB canxi	Vôi bột	10,34 ^B	2,58 ^B	1,17 ^B
	Bột vỏ trứng	11,10 ^A	2,77 ^A	1,26 ^A
	LSD 0,05 CX	0,35	0,18	0,08
TB phân bón lá	P0	9,63 ^C	2,41 ^B	1,11 ^B
	P1	11,04 ^{AB}	2,76 ^A	1,17 ^B
	P2	10,78 ^B	2,70 ^A	1,18 ^{AB}
	P3	11,34 ^A	2,84 ^A	1,38 ^A
	P4	10,79 ^B	2,70 ^A	1,26 ^{AB}
	LSD 0,05 PB	0,55	0,26	0,20

Ghi chú: P0: Phun nước lã (Đối chứng); P1: Phun FITO; P2: Phun BOLAS; P3: Phun SEAWEEED 95%; P4: Phun Dầu trầu MK (30-10-5 + TE).

So sánh tương tác giữa các loại canxi và phân bón lá cho thấy số quả/cây đạt giá trị cao nhất (11,33 quả/cây) ở công thức P3 (phun SEAWEEED 95%) trong điều kiện bón bột vỏ trứng. Số quả/cây đạt giá trị thấp nhất (9,33 quả/cây) ở công thức P0 (phun nước lã) trong điều kiện bón vôi bột. Về số hạt/quả và số ô/quả ở lần thu thứ nhất đạt giá trị cao nhất ở công thức P3 (phun SEAWEEED 95%) trong điều kiện bón bột vỏ trứng (lần lượt là 10,60 hạt/quả và 10,93 ô/quả) trong khi đó số hạt/quả và số ô/quả thấp nhất ở công thức đối chứng P0 (phun nước lã). Ở lần thu thứ hai, số hạt/quả và số ô/quả đạt giá trị cao nhất vẫn được đánh giá ở công thức P3 (phun SEAWEEED 95%) trong điều kiện bón bột vỏ trứng (lần lượt là 9,98 hạt/quả và 10,22 ô/quả) trong khi đó số hạt/quả và số ô/quả thấp nhất vẫn được đánh giá ở công thức P0

(phun nước lã) trong điều kiện bón vôi bột. Khối lượng 1.000 hạt đạt giá trị cao nhất (54,68g) ở công thức P3 (phun SEAWEEED 95%) trong điều kiện bón bột vỏ trứng trong khi đó khối lượng 1.000 hạt thấp nhất (45,99g) ở công thức P0 (phun nước lã) trong điều kiện bón vôi bột. Như vậy, công thức bón bột vỏ trứng kết hợp phun SEAWEEED 95% cho kết quả cao nhất ở hầu hết các yếu tố cấu thành năng suất, đây là tổ hợp có triển vọng trong sản xuất đậu xanh ĐX208.

3.5. Ảnh hưởng của loại canxi và phân bón lá đến năng suất của giống đậu xanh ĐX208

Trong điều kiện được bón bột vỏ trứng năng suất cá thể, năng suất lý thuyết, năng suất thực thu của giống đậu xanh ĐX208 cao hơn có ý nghĩa thống kê so với điều kiện bón vôi bột. Kết

quả nghiên cứu này cũng tương đồng với một số kết quả nghiên cứu trên cây đậu xanh (Nguyễn Xuân Đài & cs., 2020), trên cây lạc (Nguyễn Thị Thu Thủy & cs., 2020; Dương Huyền Trang & cs., 2023). Trong các nghiên cứu trên, tác giả cũng cho biết ứng dụng bón bột vỏ trứng đều cho năng suất của đậu xanh và lạc cao hơn so với bón vôi bột.

So sánh giữa các loại phân bón lá cho thấy các công thức phun phân bón lá đều cho năng suất cá thể, năng suất lý thuyết cao hơn so với công thức đối chứng (phun nước lã). Kết quả nghiên cứu này cũng tương đồng với kết quả nghiên cứu trên cây lạc của nhóm tác giả Vũ Ngọc Thắng & cs. (2016). Năng suất thực thu đạt giá trị cao được ghi nhận ở công thức P3 (phun SEAWEED 95%) tuy nhiên không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê so với công thức P4 (phun Đầu trâu MK (30-10-5 + TE)) và P2 (phun Đầu trâu MK (30-10-5 + TE)). Năng suất thực đạt giá trị thấp được ghi nhận ở công thức P0 (phun nước lã) tuy nhiên không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê so với công thức P4 (phun Đầu trâu MK (30-10-5 + TE)); P2 (phun Đầu trâu MK (30-10-5 + TE)) và P1 (Phun FITO).

So sánh tương tác giữa các loại canxi và phân bón lá cho thấy tổ hợp bón bột vỏ trứng kết hợp phun phân bón lá SEAWEED 95% (P3) cho năng suất cá thể, năng suất lý thuyết và năng suất thực thu đạt giá trị cao nhất (lần lượt đạt 11,34 g/cây; 2,89 tấn/ha; 1,41 tấn/ha), trong khi tổ hợp bón vôi bột kết hợp phun nước lã (P0) cho các chỉ tiêu năng suất cá thể, năng suất lý thuyết và năng suất thực thu đạt giá trị thấp nhất (lần lượt đạt 9,01 g/cây; 2,25 tấn/ha; 1,09 tấn/ha). Như vậy, việc kết hợp bột vỏ trứng với phân bón lá SEAWEED 95% cho hiệu quả vượt trội về năng suất cho giống đậu xanh ĐX208, đây là tổ hợp có tiềm năng ứng dụng trong sản xuất đậu xanh.

4. KẾT LUẬN

Các chỉ tiêu sinh trưởng và năng suất của giống đậu xanh ĐX208 trong điều kiện được bón bột vỏ trứng đều đạt giá trị cao hơn so với bón vôi bột. So sánh giữa các loại phân bón lá, cho

thấy công thức P3 (phun SEAWEED 95%) cho các chỉ tiêu sinh trưởng và yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống đậu xanh ĐX208 đạt giá trị cao nhất. Lượng bón bột vỏ trứng 300 kg/ha kết hợp với phun phân bón lá SEAWEED 95% (P3) là phù hợp cho giống đậu xanh ĐX208 sinh trưởng, phát triển tốt và mang lại năng suất thực thu đạt giá trị cao nhất (1,38 tấn/ha) trong vụ xuân tại Thanh Hóa. Kết quả nghiên cứu khẳng định tiềm năng sử dụng nguồn canxi hữu cơ từ bột vỏ trứng kết hợp chế phẩm sinh học SEAWEED 95% trong canh tác đậu xanh bền vững.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bộ NN&PTNT (2011). QCVN 01-62:2011/BNNPTNT. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khảo nghiệm giá trị canh tác và sử dụng của đậu xanh.
- Dương Huyền Trang, Vũ Ngọc Lan, Nguyễn Thu Huyền, Tổng Văn Giang & Vũ Ngọc Thắng (2023). Ảnh hưởng của bột vỏ trứng và phân lân đến sinh trưởng và năng suất của giống lạc MD7 trong vụ xuân tại Phú Xuyên, Hà Nội. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển. 23(2): 1-13.
- King'ori A.M. (2011). A review of the uses of poultry eggshells and shell membranes. International Journal of Poultry Science. 10(11): 908-912.
- Marschner P. (2012). Mineral nutrition of higher plants (3rd ed.). Elsevier.
- Mendes J.J., Leandro A.P. & Ferreira M.E. (2014). Eggshell as a sustainable calcium source
- Nair A. & Ngouajio M. (2012). Soil pH, calcium and magnesium effects on plant nutrition and crop productivity. HortScience. 47(2): 191-195.
- Ngoc-Thang Vu, Thai-Hoang Dinh, Thi-Tuyet-Cham Le, Thi-Thuy-Hang Vu, Thi-Thu-Thuy Nguyen, Tuan-Anh Pham, Ngoc-Lan Vu, Shimo Koji, Shugo Hama, Il-Seop Kim, Dong-Cheol Jang, Dea-Hoon Kim & Anh-Tuan Tran (2022). Eggshell powder as calcium source on growth and yield of groundnut (*Arachis hypogaea* L.). Plant Production Science. 25(4): 413-420.
- Nguyễn Xuân Đài, Trần Anh Tuấn, Vũ Ngọc Thắng, Nguyễn Ngọc Quát & Lê Thị Tuyết Châm (2020). Ảnh hưởng của vôi hữu cơ từ bột vỏ trứng đến sinh trưởng và năng suất giống đậu xanh ĐX14 trồng vụ đông tại Gia Lâm - Hà Nội. Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam. 6(115):21-26.
- Nguyễn Thị Thu Thủy, Vũ Ngọc Thắng, Lê Thị Tuyết Châm, Trần Anh Tuấn, Vũ Đình Chính, Shimo Koji & Shugo Hama. (2020). Ảnh hưởng của bột

- vỏ trứng đến sinh trưởng và năng suất của giống lạc L27 trong điều kiện vụ thu đông tại Gia Lâm-Hà Nội. Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam. 4(113): 107-115.
- Phạm Văn Thiều (2019). Cây đậu xanh: Kỹ thuật trồng và chế biến sản phẩm (Tái bản lần thứ 6). Nhà xuất bản Nông nghiệp.
- Radha T. & Karthikeyan G. (2019). Hen eggshell waste as fertilizer for the growth of *Phaseolus vulgaris* (Cowpea seeds). Research Journal of Life Sciences, Bioinformatics, Pharmaceutical and Chemical Sciences. 51(1): 398-406.
- Ramos-Sánchez L.B., Cárdenas-Navarro R. & Sánchez-Yáñez J.M. (2019). Foliar fertilization and its impact on growth, physiology and yield of legume crops. Journal of Plant Nutrition. 42(15): 1821-1834.
- Shaaban M.M. (2010). Role of calcium in plant growth and metabolism. Journal of Soil Science and Plant Nutrition. 10(3): 333-344.
- Taufique T., Shiam I. H, Mehraj H., Nishizawa T. & Uddin A.F.M.J. (2014). Performance of bari tomato 14 to different levels chicken eggshell as a source of calcium. International Journal of Business, Social and Scientific Research. 2(2): 148-152.
- Tri K. (2018). Effect of rice husk ash and eggshell on the growth and yield of red chili (*Capsicum annuum* L.). Journal of Academic Research and Science. 3(1): 46-52.
- Vũ Ngọc Thắng, Trần Anh Tuấn, Phạm Tuấn Anh, Lê Thị Tuyết Châm, Vũ Thị Thúy Hằng, Nguyễn Đức Huy & Vũ Ngọc Lan (2019). Cây đậu xanh chọn giống và kỹ thuật trồng. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội. 128tr.
- Vũ Ngọc Thắng, Nguyễn Hữu Hiếu, Trần Anh Tuấn & Lê Thị Tuyết Châm (2016). Ảnh hưởng của một số chế phẩm phun qua lá đến sinh trưởng và năng suất của giống lạc L14. Tạp chí Khoa học - Khoa học Tự nhiên và Công nghệ. 6(9): 106-114.