

**NGHIÊN CỨU BIỆN PHÁP KỸ THUẬT BÓN PHÂN
VÀ MẬT ĐỘ TRỒNG ĐẾN SINH TRƯỞNG,
NĂNG SUẤT VÀ HIỆU QUẢ KINH TẾ
TRONG SẢN XUẤT ĐẬU ĐEN XANH LÒNG
(*Vigna unguiculata* subsp. *Cylindrica* (L.) verdc)**

Trịnh Thị Sen¹*, Trần Văn Tỷ¹

¹Khoa Nông học, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế

*Email: trinhthisen@huanf.edu.vn

TÓM TẮT

Hai biện pháp kỹ thuật gồm: Lượng phân bón và mật độ trồng được tiến hành nghiên cứu để xác định sự tích hợp tốt nhất của 2 biện pháp này cho sinh trưởng, năng suất và hiệu quả kinh tế trong sản xuất đậu đen xanh lòng. Thí nghiệm gồm 2 nhân tố, 5 mức bón phân hữu cơ gồm: 0 (đối chứng), 4, 8, 12, 16 tấn/ha trên nền 30 kg N + 40 kg P₂O₅ + 40 kg K₂O/ha + 300 kg vôi bột và 3 mật độ trồng: 16, 12, 8 cây/m², được bố trí theo kiểu ô lớn, ô nhỏ (split – plot) với 3 lần nhắc lại trên đất nâu đỏ. Các chỉ tiêu theo dõi được thực hiện theo bộ phiếu thu thập, mô tả đánh giá của Trung tâm Tài nguyên thực vật. Kết quả nghiên cứu cho thấy, 2 biện pháp kỹ thuật: Lượng phân bón và mật độ trồng có ảnh hưởng đến sinh trưởng, năng suất và hiệu quả kinh tế của cây đậu đen xanh lòng. Năng suất và hiệu quả kinh tế đạt cao nhất tại mức bón phân hữu cơ là 4 tấn/ha và mật độ trồng là 16 cây/m² (công thức P1M1). Với mức bón và mật độ này, năng suất thực thu đạt 15,17 tạ/ha/vụ, lợi nhuận đạt 28.075.000 đồng/ha/vụ và chỉ số VCR là 12,12. Từ kết quả nghiên cứu, đề xuất sử dụng mức bón phân hữu cơ là 4 tấn/ha và mật độ trồng là 16 cây/m² cho cây đậu đen xanh lòng trên đất nâu đỏ trong vụ hè thu tại tỉnh Quảng Trị.

Từ khóa: Biện pháp kỹ thuật, đậu đen xanh lòng, hiệu quả kinh tế, năng suất, sinh trưởng.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đậu đen xanh lòng (*Vigna unguiculata* subsp. *Cylindrica* (L.) verdc) có hàm lượng protein, hidrocarbon, chất xơ, khoáng chất, các loại vitamin cao [1].

Người nông dân ở tỉnh Quảng Trị có tập quán trồng đậu đen từ lâu đời và sử dụng giống đậu đen xanh lòng, mặc dù đậu đen chưa được xếp vào đối tượng cây trồng chủ lực tại Việt Nam nhưng là cây trồng được quan tâm trong tiến trình thực hiện tái cơ cấu ngành nông nghiệp [2]. Hiện nay, cây đậu đen được trồng ở nhiều vùng miền khác nhau trong cả nước. Đậu đen được trồng phổ biến ở vùng Chiến khu Ba Lòng, huyện Đakrông và các huyện khác như: Vĩnh Linh, Triệu Phong, Cam Lộ, tỉnh Quảng Trị. Đậu đen là loại cây dễ trồng, chống chịu hạn tốt, thời gian thu hoạch ngắn [3].

Để làm tiền đề phát triển cây trồng này theo hướng nông nghiệp hữu cơ, nhằm tạo ra sản phẩm an toàn, phục vụ chế biến theo chuỗi hàng hóa đặc trưng của tỉnh, cần ứng dụng các biện pháp kỹ thuật canh tác phù hợp. Tập quán gieo hạt quá dày, với mật độ biến động từ 20 – 25 cây/m² [4] làm tăng chi phí đầu vào, tạo nên sự cạnh tranh về dinh dưỡng và ánh sáng, là điều kiện thuận lợi để dịch hại phát triển, hạn chế tiềm năng năng suất. Vì vậy, để có kết quả làm cơ sở xây dựng quy trình kỹ thuật sản xuất đậu đen xanh lòng, góp phần phát triển vùng nguyên liệu có chất lượng cao, đáp ứng nhu cầu chế biến sản phẩm đặc trưng cho địa phương, việc nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật canh tác là cần thiết. Trong đó, biện pháp kỹ thuật bón phân và mật độ trồng được nghiên cứu nhằm đáp ứng nhu cầu thực tiễn sản xuất đậu đen xanh lòng tại tỉnh Quảng Trị.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**2.1. Đối tượng nghiên cứu**

Đất thí nghiệm là đất nâu đỏ (Rhodic Ferrasols) tại xã Vĩnh Giang, huyện Vĩnh Linh, tỉnh Quảng Trị.

Giống: Giống đậu đen xanh lòng của Hợp tác xã Dịch vụ Nông nghiệp Triệu Nguyên, thôn Xuân Lâm, xã Triệu Nguyên, huyện Đakrông, tỉnh Quảng Trị. Giống có độ thuần đạt > 98,0%, vỏ màu đen, ruột có màu xanh lòng đặc trưng, hạt to tròn, thời gian sinh trưởng từ 80 - 90 ngày, thuộc dạng thân đứng, quả hướng thiên, ngọn có xu hướng leo.

Phân bón: Phân vô cơ gồm phân đạm urê (46% N), supe lân (16% P_2O_5) và kali clorua (60% K_2O). Phân hữu cơ là phân bò được ủ hoai mục do người dân tự sản xuất theo phương pháp truyền thống. Vật liệu gồm phân bò và rơm rạ được ủ theo phương pháp ủ nóng.

2.2. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Thí nghiệm được tiến hành trong vụ hè thu từ tháng 5 - 7/2024 (gieo hạt vào ngày 15/5/2024), tại xã Vĩnh Giang, huyện Vĩnh Linh, tỉnh Quảng Trị.

2.3. Phương pháp nghiên cứu**2.3.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm**

Thí nghiệm gồm 5 mức phân bón hữu cơ: 0 (ĐC), 4, 8, 12, 16 tấn/ha trên nền 30 kg N + 40 kg P_2O_5 + 40 kg K_2O /ha + 300 kg vôi bột và 3 mật độ trồng (8, 12, 16 cây/m²). Thí nghiệm gồm 2 nhân tố, được bố trí thí nghiệm theo kiểu ô lớn ô nhỏ (split - plot) với 3 lần nhắc lại. Trong đó, mật độ trồng bố trí trong ô lớn và liều lượng phân hữu cơ bố trí trong ô nhỏ. Diện tích ô nhỏ 10 m², diện tích ô lớn là 50 m². Ký hiệu công thức cho các mức phân bón hữu cơ và mật độ trồng tương ứng là: P0 (không bón), P1 (4 tấn/ha), P2 (8 tấn/ha), P3 (12 tấn/ha), P4 (16 tấn/ha), M1 (16 cây/m², tương ứng với khoảng cách trồng là 40 x 15 cm), M2 (12 cây/m², tương ứng với khoảng cách trồng là 40 x 20 cm), M3 (8 cây/m², tương ứng với khoảng cách trồng là 40 x 30 cm). Mỗi hốc gieo 2 - 3 hạt, sau khi cây có 3 lá kép, tiến hành tỉa dặm theo mật độ và khoảng cách trồng của các công thức.

2.3.2. Lượng phân và cách bón

Lượng phân bón cho 1 ha (nền): 30 N + 40 P_2O_5 + 40 K_2O + 300 kg vôi bột. Phân hữu cơ được

bón theo công thức thí nghiệm. Bón lót, rải đều vôi sau khi cày đất lần 1, trộn chung toàn bộ phân lân và phân chuồng, bón rải theo hàng sau khi làm đất lần cuối. Bón thúc, chia thành 2 lần, lần 1: Khi cây có 3 kép, bón 1/2 lượng đạm, 1/2 lượng kali; lần 2: Khi đậu bắt đầu ra hoa, bón lượng phân đạm và kali còn lại.

2.3.3. Các chỉ tiêu nghiên cứu

Các chỉ tiêu theo dõi được thực hiện theo biểu mẫu mô tả và đánh giá ban đầu nguồn gen Cowpea của Trung tâm Tài nguyên thực vật (2012) [5]. Các chỉ tiêu nghiên cứu gồm:

Các chỉ tiêu sinh trưởng và năng suất: Thời gian sinh trưởng, số cành cấp 1, chiều dài cành cấp 1, diện tích lá (theo phương pháp đục lỗ cân nhanh), nốt sần (đếm tổng số nốt sần trên rễ và cân khối lượng nốt sần của 5 cây theo dõi/ô thí nghiệm ở các giai đoạn sinh trưởng, phát triển. Nốt sần hữu hiệu được xác định dựa trên kích thước và màu sắc đặc trưng. Tỷ lệ nốt sần hữu hiệu (%) = Số lượng nốt sần hữu hiệu/Tổng số nốt sần). Các chỉ tiêu về sâu, bệnh hại, các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất. Điều tra mức độ sâu, bệnh hại chính theo QCVN 01-38:2010/BNNT [6]. Năng suất lý thuyết (tạ/ha) = (Số cây/m² × số quả/cây × số hạt chắc/quả × Khối lượng 1.000 hạt)/10.000. Năng suất thực thu (tạ/ha): Tính năng suất trên toàn ô thí nghiệm của các đợt thu hoạch, loại bỏ hạt lép, phơi khô (độ ẩm hạt khoảng 12%), cân khối lượng (gồm cả hạt của 10 cây mẫu) để tính năng suất trên ô, sau đó quy ra năng suất thực thu.

Các chỉ tiêu về hiệu quả kinh tế: Tổng thu vượt so với đối chứng (ĐC) = Bội thu × Giá bán; chi phí tăng lên so với ĐC = Lượng phân bón tăng so với đối chứng × Giá phân. Lợi nhuận vượt so với ĐC = Tổng thu vượt so với ĐC - Chi phí tăng lên so với ĐC. Hiệu suất phân chuồng = Bội thu/lượng bón. Tỷ suất lợi nhuận (VCR - Value Cost Ratio) = Tổng thu tăng so với đối chứng/Chi phí tăng so với đối chứng.

2.4. Phương pháp phân tích và xử lý số liệu

Các số liệu thí nghiệm được xử lý và tính toán bao gồm: Giá trị trung bình, phân tích ANOVA và

LSD_{0,05} của 2 nhân tố bằng phần mềm Statistix 10.0 và phần mềm Excel 2013.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của biện pháp kỹ thuật bón phân và mật độ trồng đến các chỉ tiêu sinh trưởng của cây đậu đen xanh lòng

3.1.1. Ảnh hưởng của biện pháp kỹ thuật bón phân và mật độ trồng đến sinh trưởng của cây đậu đen xanh lòng

Thời gian sinh trưởng: Biện pháp kỹ thuật về liều lượng phân hữu cơ và mật độ trồng ảnh hưởng không rõ đến thời gian sinh trưởng của cây đậu đen xanh lòng. Thời gian sinh trưởng của cây đậu đen xanh lòng trong vụ hè thu dao động 58 - 62 ngày.

Dù mật độ trồng dày hay thưa nhưng các công thức không bón phân đều có thời gian sinh trưởng ngắn hơn so các công thức có bón phân. Kết quả nghiên cứu về ảnh hưởng của phân hữu cơ và mật độ trồng trên cây đậu đen cho thấy, thời gian sinh trưởng của cây đậu đen trong vụ xuân hè dao động từ 75 - 88 ngày, dài hơn so với vụ hè thu từ 7 - 16 ngày [7]. Kết quả này chỉ ra rằng, thời gian sinh trưởng tỷ lệ thuận với mức phân bón và tỷ lệ nghịch với mật độ trồng. Nghiên cứu tập đoàn 42 mẫu giống đậu cove của Trần Thị Trường (2017) cho thấy, các giống có thời gian sinh trưởng dao động từ 71 - 80 ngày [8]. Kết quả của nghiên cứu này có sự tương đồng với kết quả của các nghiên cứu trên.

Bảng 1. Ảnh hưởng của biện pháp bón phân và mật độ trồng đến một số chỉ tiêu sinh trưởng của cây đậu đen xanh lòng

Công thức	Thời gian sinh trưởng (ngày)	Chiều cao cây cuối cùng (cm)	Số cành cấp 1 (cành/cây)	Chiều dài cành cấp 1 (cm)
P0M1	59	46,97 ⁱ	3,1 ^e	26,8 ^h
P1M1	61	49,37 ^{igh}	3,5 ^{de}	30,1 ^f
P2M1	60	50,20 ^{def}	3,6 ^{de}	31,1 ^{ef}
P3M1	60	51,57 ^{bc}	3,7 ^{de}	31,6 ^c
P4M1	60	51,33 ^{bcd}	4,0 ^{cd}	33,4 ^d
P0M2	59	48,73 ^h	3,2 ^{de}	28,7 ^g
P1M2	61	49,83 ^{efg}	4,9 ^b	35,8 ^c
P2M2	60	50,83 ^{cde}	4,8 ^{bc}	36,2 ^{bc}
P3M2	60	52,20 ^{ab}	5,1 ^{ab}	36,2 ^{bc}
P4M2	60	52,73 ^a	4,9 ^b	36,1 ^{bc}
P0M3	58	49,00 ^{gh}	3,6 ^{de}	28,7 ^g
P1M3	59	49,93 ^{efg}	5,3 ^{ab}	36,5 ^{bc}
P2M3	60	51,43 ^{bc}	5,9 ^a	37,3 ^{ab}
P3M3	62	52,13 ^{ab}	5,5 ^{ab}	38,5 ^a
P4M3	62	52,93 ^a	5,6 ^{ab}	38,5 ^a
LSD _{0,05}	-	1,20	0,91	1,21

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự sai khác có ý nghĩa tại mức $P < 0,05$.

Chiều cao cây cuối cùng: Giữa các công thức có sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê ở mức độ tin cậy 95%. Mức bón 12 tấn/ha (P3) và 16 tấn/ha (P4) có chiều cao cây cao nhất, ngược lại công thức đối chứng P0 (không bón) có chiều cao cây thấp nhất. Kết quả cho thấy, chiều cao cây có

xu hướng tăng tỷ lệ thuận với mức phân bón tăng nhưng lại có xu hướng giảm chiều cao cây khi tăng mật độ trồng dày hơn, 16 cây/m² (M1). Vì vậy, nếu trồng với mật độ thích hợp kết hợp bón phân hợp lý thì đặc tính tốt về sinh trưởng, phát triển của giống sẽ được phát huy. Chiều cao cây có xu

hướng tăng khi mật độ tăng [9]. Nghiên cứu của Lưu Thị Xuyên và cs (2020) [10] cũng chỉ ra rằng, mật độ và phân bón ảnh hưởng đến chiều cao cây của giống đậu tương ĐT51. Kết quả nghiên cứu của Sefera và cs (2021) [11] cũng cho thấy, các mức phân bón có ảnh hưởng đến chiều cao cây của cây đậu xanh (*Vigna radiata* L. Wilczek). Kết quả không tương đồng được chỉ ra bởi Satodiya và cs (2015) [12], khi nghiên cứu ảnh hưởng của dinh dưỡng và mật độ trồng trên cây đậu đũa (*Vigna unguiculata* (L) Walp).

Số cành cấp 1: Cành cấp 1 là cành ra hoa và tạo quả nhiều nhất, đây là chỉ tiêu sinh trưởng quan trọng liên quan đến năng suất. Vì vậy, kỹ thuật canh tác để làm tăng số cành cấp 1 có ý nghĩa trong việc tăng năng suất của cây đậu đen xanh lòng. Kết quả ở bảng 1 cho thấy, ở tất cả các công thức có bón phân hữu cơ, cây đậu đen xanh lòng đều có số cành cấp 1 cao hơn có ý nghĩa so với công thức đối chứng (không bón). Tuy nhiên, ở mật độ trồng dày hơn, từ 12 - 16 cây/m² (M2 và M1) cho thấy, khả năng phân cành kém hơn so với mật độ thưa 8 cây/m² (M3). Nghiên cứu về mật độ

trên cây đậu tằm (*Vicia faba* L.) của Al-Suhaibani và cs (2013) cho thấy, số lượng cành cấp 1 đạt cao ở mật độ trồng thưa [13]. Nghiên cứu của Nguyễn Thanh Tuấn và cs (2023) [14], Trần Thành Vinh và cs (2022) [15] cũng đồng quan điểm khi thực hiện thí nghiệm trên đậu tằm và đậu xanh. Tuy nhiên, nghiên cứu của Satodiya và cs (2015) [12] cho rằng, phân hữu cơ và mật độ không ảnh hưởng nhiều đến số cành của cây đậu đũa.

Chiều dài cành cấp 1: Có sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa các công thức thí nghiệm, các công thức có mức bón phân hữu cơ càng cao và mật độ trồng thưa thì chiều dài cành cấp 1 có xu hướng tăng. Kết quả nghiên cứu của Kaggawa và cs (2006) [16] chỉ ra rằng, phân trâu, bò ủ hoai mục có tác dụng thúc đẩy phát triển thân lá, tăng khả năng phân cành cho một số loại cây trồng hàng năm như: Các loại cây họ đậu, cây khoai lang, cây sắn.

3.1.2. Ảnh hưởng của biện pháp bón phân và mật độ trồng đến diện tích lá của cây đậu đen xanh lòng

Bảng 2. Ảnh hưởng của biện pháp bón phân và mật độ trồng đến diện tích lá qua các giai đoạn sinh trưởng, phát triển

(ĐVT: cm²)

Công thức	Giai đoạn sinh trưởng, phát triển			
	3 lá kép	Phân cành	Ra hoa	Thu hoạch lần đầu
P0M1	72,82 ^{fg}	212,98 ⁱ	439,23 ⁱ	490,54 ^h
P1M1	79,16 ^{bcd}	262,73 ^h	482,33 ^h	542,28 ^g
P2M1	75,96 ^{def}	270,53 ^h	487,60 ^h	563,27 ^{fg}
P3M1	81,63 ^{abc}	292,43 ^{fg}	516,11 ^g	568,47 ^f
P4M1	82,36 ^{abc}	278,94 ^{gh}	539,33 ^g	577,44 ^f
P0M2	71,63 ^g	217,72 ⁱ	425,13 ⁱ	479,23 ^h
P1M2	74,82 ^{efg}	318,57 ^{de}	588,71 ^f	628,42 ^e
P2M2	76,96 ^{def}	303,13 ^{ef}	604,50 ^{ef}	670,12 ^{cd}
P3M2	82,98 ^{ab}	315,33 ^{de}	638,50 ^{cd}	683,51 ^{bc}
P4M2	84,47 ^a	323,19 ^{cd}	622,14 ^{de}	655,14 ^d
P0M3	76,08 ^{def}	220,12 ⁱ	446,74 ⁱ	491,91 ^h
P1M3	80,04 ^{bcd}	347,13 ^{ab}	637,60 ^{cd}	676,42 ^{cd}
P2M3	78,59 ^{cde}	330,47 ^{bcd}	658,63 ^{bc}	701,70 ^b
P3M3	82,60 ^{abc}	338,00 ^{abc}	697,44 ^a	765,52 ^a
P4M3	85,54 ^a	353,61 ^a	677,57 ^{ab}	702,10 ^b
LSD _{0,05}	4,27	13,26	24,31	24,61

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự sai khác có ý nghĩa tại mức $P < 0,05$.

Bảng 2 cho thấy, diện tích lá tăng theo quy luật sinh trưởng, phát triển của cây. Giai đoạn 3 lá kép, mới đầu của giai đoạn sinh trưởng sinh dưỡng, tốc độ sinh trưởng thân lá còn chậm nên diện tích lá thấp. Giai đoạn ra hoa và thu hoạch quả lần đầu, cây có diện tích lá tăng nhanh và đạt cao nhất ở giai đoạn thu hoạch quả lần đầu, sau đó giảm dần vào các đợt thu quả tiếp theo. Do khi chuyển sang giai đoạn quả chín rộ, tốc độ rụng lá nhanh hơn tốc độ ra lá mới, lá chuyển sang giai đoạn già và hóa vàng [17]. Giai đoạn thu hoạch quả lần đầu, diện tích lá đạt cao nhất (765,52 cm²/cây) ở công thức P3M3, với mật độ trồng thưa nhất (8 cây/m²) và mức phân bón cao vừa (12 tấn/ha). Diện tích lá đạt thấp nhất ở các công thức không bón phân hữu cơ và tại công thức không bón thì mật độ trồng dày hay thưa đều không có ý nghĩa. Phân hữu cơ giúp cây tăng khả năng hấp thu dinh dưỡng, cải thiện sinh trưởng và phát triển

lá [18]. Kết quả tương đồng cũng được chỉ ra ở cây đậu tương. Nghiên cứu ảnh hưởng của phân hữu cơ và mật độ trồng trên cây đậu đen trong vụ xuân hè trên đất phù sa cho thấy, diện tích lá đạt lớn nhất ở giai đoạn ra hoa, với mức bón phân hữu cơ là 12 tấn/ha và mật độ trồng thưa hơn (6 cây/m²) [7].

Nghiên cứu ảnh hưởng của phân bón và mật độ đến sinh trưởng và năng suất giống đậu tương ĐT51 của Lưu Thị Xuyên và cs (2020) cho thấy, 2 yếu tố này không chỉ ảnh hưởng đến chiều cao cây, số cành cấp 1 và chiều dài cấp cấp 1, mà còn ảnh hưởng rõ đến diện tích lá [10]. Các chỉ tiêu trên có xu hướng tăng khi tăng lượng phân bón và mật độ trồng, tương đồng với kết quả của nghiên cứu này.

3.1.3. Ảnh hưởng của biện pháp bón phân và mật độ trồng đến số lượng nốt sần của cây đậu đen xanh lòng

Bảng 3. Ảnh hưởng của biện pháp bón phân và mật độ trồng đến số lượng nốt sần qua các giai đoạn sinh trưởng, phát triển

(ĐVT: Nốt sần/cây)

Công thức	Giai đoạn sinh trưởng, phát triển			
	3 lá kép	Phân cành	Ra hoa	Thu hoạch
P0M1	12,33 ^f	26,67 ^g	40,78 ^f	32,44 ^f
P1M1	14,56 ^{ef}	34,00 ^{ef}	51,11 ^{de}	42,11 ^{ef}
P2M1	17,78 ^{bcd}	34,56 ^{ef}	51,56 ^{de}	42,11 ^{ef}
P3M1	20,44 ^{abc}	40,89 ^{bcd}	60,56 ^c	51,56 ^{bcd}
P4M1	17,11 ^{cde}	36,56 ^{def}	60,33 ^c	51,44 ^{cde}
P0M2	12,22 ^f	26,22 ^g	41,33 ^f	33,22 ^f
P1M2	18,78 ^{abcd}	38,22 ^{cde}	59,44 ^{cd}	48,33 ^{de}
P2M2	18,56 ^{bcd}	39,44 ^{bcd}	62,78 ^c	54,67 ^{bcd}
P3M2	20,33 ^{abc}	42,78 ^{abc}	61,78 ^c	52,67 ^{bcd}
P4M2	20,33 ^{abc}	42,67 ^{abc}	68,00 ^{abc}	59,78 ^{abc}
P0M3	15,89 ^{de}	30,89 ^{fg}	44,56 ^{ef}	37,00 ^f
P1M3	19,56 ^{abcd}	42,56 ^{abcd}	63,89 ^{bc}	54,67 ^{bcd}
P2M3	18,33 ^{bcd}	44,33 ^{abc}	63,11 ^{bc}	53,44 ^{bcd}
P3M3	22,56 ^a	48 ^a	71,67 ^{ab}	61,78 ^{ab}
P4M3	21,44 ^{ab}	45,22 ^{ab}	73,11 ^a	65,22 ^a
LSD _{0,05}	3,27	5,83	9,44	10,70

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự sai khác có ý nghĩa tại mức $P < 0,05$.

Kết quả ở bảng 3 cho thấy, số lượng nốt sần đạt cao nhất khi cây ra hoa, ở giai đoạn này, các công thức bón với phân hữu cơ cao 16 tấn/ha (P4) và mật độ 8 - 12 cây/m² (M2 và M3) cho số lượng

nốt sần cao nhất (68,00 và 73,11 nốt sần/cây). Mật độ trồng dày cho thấy, số lượng nốt sần giảm, điều này có thể do nguyên nhân, với mật độ trồng dày dẫn đến việc cạnh tranh dinh dưỡng lớn trong

quần thể, làm kìm hãm sinh trưởng của nốt sần. Mật độ trồng từ 8 - 12 cây/m², lượng phân bón và số lượng nốt sần tỷ lệ thuận. Giai đoạn ra hoa, nốt sần cố định đậm hiệu quả nhất, cung cấp cho sự phát triển của lá. Tuy nhiên, hiệu suất tổng hợp đạm của nốt sần phụ thuộc vào lượng phân bón, bón thiếu và dư thừa lượng đạm làm giảm hiệu suất tổng hợp đạm và kìm hãm hoạt động của nốt sần [19]. Giai đoạn phân cành là giai đoạn khủng hoảng dinh dưỡng của cây nên phân bón có ảnh hưởng rõ hơn đến số lượng nốt sần. Ở mức phân bón thấp 4 tấn/ha và không bón cho số lượng nốt sần ít. Ở mức phân bón từ 8 - 12 tấn/ha, mật độ càng tăng thì số lượng nốt sần càng tăng. Tuy nhiên, khi bổ sung lượng phân bón quá lớn (16 tấn/ha), số lượng nốt sần có xu hướng giảm và đạt thấp nhất ở nghiệm thức có mật độ thưa 8 cây/m². Phân cành là giai đoạn thân, rễ, lá phát triển vượt bậc nên sự chênh lệch chiều cao giữa các cây ở giai đoạn này là rất lớn. Ahmad và cs (2013) đã nhận định rằng, số lượng

nốt sần/cây có mối liên quan chặt chẽ với chiều cao cây, chiều dài rễ. Chiều cao cây có xu hướng tăng khi mật độ tăng [20]. Chiều cao cây cao, rễ dài hơn, giúp tăng cường sự hình thành nốt sần của đậu xanh [21]. Như vậy, chiều hướng biến động chiều cao cây là một cơ sở chỉ ra xu hướng biến động số lượng nốt sần. Giai đoạn thu hoạch, số lượng nốt sần đạt cao ở mức phân hữu cơ cao và mật độ trồng thấp. Các công thức với mức bón phân từ 16 tấn/ha và mật độ trồng thưa 8 cây/m² (P4M3) có số lượng nốt sần lớn nhất (65,22 nốt sần/cây). Điều này chứng tỏ, cây đậu đen xanh lòng có khả năng tạo nốt sần cao khi được bố trí với mật độ trồng phù hợp và đủ lượng dinh dưỡng. Nếu không bón phân hữu cơ thì dù mật độ thưa hay dày đều có số lượng nốt sần sản sinh rất ít.

3.2. Ảnh hưởng của biện pháp bón phân và mật độ trồng đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của cây đậu đen xanh lòng

Bảng 4. Ảnh hưởng của biện pháp bón phân và mật độ trồng đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất

Công thức	Số quả/cây	Số hạt chắc/quả	Khối lượng 1.000 hạt (g)	Năng suất lý thuyết (tạ/ha)	Năng suất thực thu (tạ/ha)
P0M1	11,13 ^g	10,3 ^g	121,68 ^d	16,76 ^{de}	10,07 ^{de}
P1M1	11,8 ^{fg}	11,4 ^{def}	122,44 ^{bcd}	19,79 ^b	15,17 ^a
P2M1	12,87 ^{ef}	12,1 ^{bcd}	123,56 ^{abcd}	22,94 ^a	15,69 ^a
P3M1	12,97 ^e	11,9 ^{bcd}	124,83 ^{ab}	23,17 ^a	15,88 ^a
P4M1	12,97 ^e	11,7 ^{cde}	123,64 ^{abcd}	22,53 ^a	15,89 ^a
P0M2	11,63 ^g	10,9 ^{fg}	122,07 ^{cd}	12,34 ^{hi}	8,62 ^f
P1M2	14,23 ^{cd}	11,6 ^{de}	122,97 ^{abcd}	16,29 ^{ef}	10,05 ^{de}
P2M2	15,2 ^{bc}	12,2 ^{bcd}	122,65 ^{bcd}	17,90 ^{cd}	11,62 ^b
P3M2	15,33 ^b	12,3 ^{abc}	124,06 ^{abcd}	18,72 ^{bc}	11,43 ^{bc}
P4M2	15,1 ^{bc}	12,0 ^{bcd}	125,29 ^a	18,14 ^{cd}	11,71 ^b
P0M3	13,23 ^{de}	11,2 ^{ef}	124,24 ^{abcd}	11,01 ⁱ	7,08 ^g
P1M3	14,9 ^{bc}	12,4 ^{ab}	124,56 ^{abc}	13,79 ^{gh}	9,24 ^{ef}
P2M3	16,93 ^a	12,0 ^{bcd}	124,20 ^{abcd}	15,14 ^{fg}	9,48 ^{ef}
P3M3	17,63 ^a	12,3 ^{abc}	124,41 ^{abc}	16,20 ^{ef}	9,76 ^{de}
P4M3	17,93 ^a	12,8 ^a	123,81 ^{abcd}	17,06 ^{de}	10,58 ^{cd}
LSD _{0,05}	1,12	0,61	2,87	1,62	0,75

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự sai khác có ý nghĩa tại mức $P < 0,05$.

Số quả/cây có tương quan thuận đến năng suất, thông thường số quả/cây nhiều thì năng suất cao.

Bảng 4 cho thấy, biện pháp kỹ thuật phân bón và mật độ trồng có ảnh hưởng sai khác có ý nghĩa về

mật thống kê đến số quả/cây. Các công thức có số quả/cây cao tại mức bón phân từ 8 - 16 tấn/ha và mật độ trồng 8 cây/m² đạt thấp ở các công thức bón thấp và công thức không bón, với mật độ trồng dày (16 cây/m²). Nghiên cứu của Abdel (2008) [21] cũng cho rằng, trồng ở mật độ cao, giảm số lượng quả chắc/cây do giảm số cành/cây, đặc biệt là cành cấp 1. Với mật độ quần thể cao, sự gia tăng cạnh tranh nguồn cho các cơ quan sinh dưỡng, dẫn đến sự vận chuyển và hấp thụ ít hơn ở quả. Nghiên cứu về mật độ trồng đối với đậu tằm ở tỉnh Phú Thọ của Hoàng Mai Thảo và cs (2022) [22] cũng cho kết quả tương tự, theo đó mật độ càng thưa thì số quả/cây càng tăng. Như vậy, mật độ trồng là yếu tố kỹ thuật có ảnh hưởng rõ đến số quả/cây so với kỹ thuật về lượng bón phân. Nghiên cứu của Sefera và cs (2021) cũng kết luận rằng, các mức bón phân khác có ảnh hưởng khai sai có ý nghĩa đối với cây đậu xanh [11].

Số hạt chắc/quả là yếu tố cấu thành năng suất chịu sự chi phối lớn của giống và quá trình tạo nguồn về hạt của cây ở giai đoạn tạo hạt và chín. Số hạt chắc/quả của các công thức có sự sai khác thống kê và dao động từ 10,3 - 12,8 hạt chắc/quả. Tăng liều lượng phân hữu cơ, số hạt chắc/quả có xu hướng tăng nhưng tăng mật độ trồng thì chỉ tiêu này giảm. Tăng lượng phân hữu cơ tương quan thuận đến số hạt chắc/quả nhưng tương quan có giới hạn. Vì tại mức bón cao nhất, năng suất không tăng tối đa cho dù trồng mật độ dày hay thưa. Nghiên cứu của Ishikawa và cs (2022) [23] trên cây đậu đũa cũng cho thấy, khi tăng mật độ, số hạt chắc/quả giảm.

Khối lượng 1.000 hạt là yếu tố cấu thành năng suất cuối cùng, nó chủ yếu phụ thuộc vào đặc tính

di truyền của giống, không có khác biệt và sự sai khác thống kê giữa các công thức. Như vậy, yếu tố phân hữu cơ và mật độ trồng không ảnh hưởng đến khối lượng 1.000 hạt của cây đậu đen.

Năng suất lý thuyết và năng suất thực thu: Các yếu tố cấu thành năng suất có sự sai khác nên năng suất lý thuyết có sự sai khác có ý nghĩa thống kê ở tất cả các công thức có bón phân so với công thức không bón ở cả 3 mật độ trồng. Ở 3 mật độ trồng đều cho thấy, lượng bón phân từ 8 - 16 tấn/ha đều cho năng suất lý thuyết cao hơn có ý nghĩa thống kê so với công thức bón thấp hơn và công thức đối chứng không bón. Năng suất thực thu biến động và sai khác giữa các công thức thí nghiệm. Công thức có năng suất thực thu cao nổi trội là P1M1, P2M1, P3M1, P4M1 (15,17 – 15,89 tạ/ha. Như vậy, bón phân hữu cơ với mức từ 4 - 16 tấn/ha và mật độ 16 cây/m² cho năng suất thực thu cao hơn so với đối chứng không bón. Nghiên cứu sử dụng phân hữu cơ để bón cho cây đậu đũa của Cuccia và cs (2019) [24] cũng cho thấy, năng suất đậu đũa đạt cao hơn ở các công thức có bón phân hữu cơ so với công thức không bón. Kết quả nghiên cứu trên cây đậu xanh của Sefera và cs (2021) [11] cũng cho kết quả tương đồng. Bón phân hữu cơ cho cây đậu đũa đã làm tăng khối lượng chất khô ở giai đoạn ra hoa và đậu quả nên đã làm tăng năng suất có ý nghĩa so với công thức không bón [23, 25] Tuy nhiên, nghiên cứu của Satodiya và cs (2015) [12] chưa tìm thấy sự sai khác ở giữa các công thức dinh dưỡng trên cây đậu đũa.

3.3. Ảnh hưởng của biện pháp bón phân và mật độ trồng đến hiệu quả kinh tế và chỉ số tỷ suất lợi nhuận

Bảng 5. Ảnh hưởng của biện pháp bón phân và mật độ trồng đến hiệu quả kinh tế và chỉ số tỷ suất lợi nhuận

Công thức	Tổng thu vượt so với ĐC (đồng)	Chi phí tăng thêm so với ĐC (đồng)	Lợi nhuận vượt so với ĐC (đồng)	VCR
P0M1	-	-	-	-
P1M1	30.600.000	2.525.000	28.075.000	12,12
P2M1	33.720.000	5.725.000	27.995.000	5,89
P3M1	34.860.000	8.925.000	25.935.000	3,91
P4M1	34.920.000	12.125.000	22.795.000	2,88
P0M2	-	-	-	-

P1M2	8.580.000	2.412.500	6.167.500	3,56
P2M2	18.000.000	5.612.500	12.387.500	3,21
P3M2	16.860.000	8.812.500	8.047.500	1,91
P4M2	18.540.000	12.012.500	6.527.500	1,54
P0M3	-	-	-	
P1M3	12.960.000	2.300.000	10.660.000	5,63
P2M3	14.400.000	5.500.000	8.900.000	2,62
P3M3	16.080.000	8.700.000	7.380.000	1,85
P4M3	21.000.000	11.900.000	9.100.000	1,76

Ghi chú: Giá thành: Phân chuồng: 800 đồng/kg, urê: 20.000 đồng/kg, super lân: 5.000 đồng/kg, kali clorua: 18.000 đồng/kg, vôi: 35.000 đồng/20 kg, giống: 45.000 đồng/kg, công lao động (làm đất, gieo sạ, chăm sóc, bón phân, phun thuốc, thu hoạch, chế biến): 180.000 đồng/công, sản phẩm bán ra: 60.000 đồng/kg.

Tổng thu vượt so với đối chứng, phụ thuộc vào sự thay đổi năng suất ở các mức phân bón và mật độ trồng khác nhau; năng suất càng cao thì tổng thu vượt so với đối chứng càng lớn. Các công thức có mật độ trồng dày 16 cây/m² và mức bón phân hữu cơ dao động từ 4 - 16 tấn/ha (P1M1, P2M1, P3M1, P4M1) đều có tổng thu cao, từ 30.600.000 - 34.920.000 đồng. Đầu tư phân hữu cơ và bố trí mật độ trồng phù hợp sẽ đem lại hiệu quả. Tuy nhiên, không phải cứ đầu tư mức phân bón cao là cho lợi nhuận càng cao. Kết quả nghiên cứu này cho thấy, mức đầu tư phân hữu cơ 4 tấn/ha (P1) và mật độ trồng 16 cây/m² (M1) cho lợi nhuận đạt cao nhất, 28.075.000 đồng/ha/vụ. Ở mật độ 8 và 12 cây/m², bón phân hữu cơ với liều lượng cao 8 - 16 tấn/ha cho lãi thấp hơn.

Tỷ suất lợi nhuận (VCR) là lãi suất thu được khi đầu tư một đồng vào phân bón, đây là chỉ tiêu quan trọng trong việc đầu tư phân bón, thông thường đối với sản xuất nông nghiệp, chỉ số VCR = 2 - 3 là đạt yêu cầu và có lãi khi VCR > 3 [26]. Bảng 5 cho thấy, công thức trồng với mật độ 16 cây/m² (M1) và bón phân hữu cơ với mức 4 tấn/ha (P1) có chỉ số VCR đạt cao nhất (12,12), tiếp theo là công thức P2M1 và P1M3, tương ứng là 5,89 và 5,63.

4. KẾT LUẬN

Liều lượng phân hữu cơ và mật độ trồng có ảnh hưởng đến chiều cao cây, số cành cấp 1, diện tích lá, số lượng nốt sần, năng suất và hiệu quả kinh tế của cây đậu đen xanh lòng. Mức bón phân hữu cơ và mật độ trồng thích hợp cho cây đậu đen xanh lòng trong vụ hè thu trên đất nâu đỏ tại tỉnh Quảng Trị là 4 tấn/ha và 16 cây/m² (công thức

P1M1) trên nền 30 kg N + 40 kg P₂O₅ + 40 kg K₂O + 300 kg vôi bột/ha. Tại mức bón 4 tấn/ha và mật độ trồng 16 cây/m², cây đậu đen xanh lòng đạt năng suất, hiệu quả kinh tế và chỉ số VCR cao (tương ứng 15,17 tạ/ha/vụ, 28.075.000 đồng/ha/vụ và chỉ số VCR là 12,12).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Luthria, D. L., Pastor-Corrales, M. A. (2006). Phenolic acids content of fifteen dry edible bean (*Phaseolus vulgaris* L.) varieties. *J. Food Compost. Anal.* 19, 205 - 211.
2. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2014). *Quyết định số 3367/QĐ-BNN-TT ngày 31 tháng 07 năm 2014 phê duyệt quy hoạch chuyển đổi cơ cấu cây trồng trên đất trồng lúa giai đoạn 2014 - 2020.*
3. Ewansiha, S. U. & Singh, B. B. (2006). Relative drought tolerance of importance herbaceous legumes and cereals in the moist and semi-arid regions of West Africa. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 4(2), 188 -190.
4. Phòng Nông nghiệp và PTNT huyện Vĩnh Linh, tỉnh Quảng Trị (2023). *Báo cáo tình hình sản xuất nông nghiệp của huyện Vĩnh Linh năm 2023.*
5. Trung tâm Tài nguyên thực vật (2012). *Bộ phiếu điều tra, thu thập, mô tả, đánh giá quỹ gen cây trồng*, 50 - 54.
6. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 01-38:2010/BNNPTNT về phương pháp điều tra phát hiện dịch hại cây trồng.
7. Trịnh Thị Sen, Nguyễn Thị Hoài, Nguyễn Ngọc Lâm (2023). Ảnh hưởng của liều lượng phân

hữu cơ và mật độ trồng đến sinh trưởng và năng suất đậu đen (*Vigna cylindrica* (L.) skeels) tại tỉnh Quảng Trị. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế*, 7(1), 3426 - 3436.

8. Trần Thị Trường (2017). Kết quả khảo sát thời gian sinh trưởng và năng suất của tập đoàn đậu cowpea trong vụ xuân tại Thanh Trì, Hà Nội. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Việt Nam*, 10(83), 63 - 67.

9. Taj, F. H., Akbar, H., Basir, A. & Ullah, N. (2002). Effect of row spacing on agronomic traits and yield of mungbean (*Vigna radiata* L. Wilczek). *Asian Journal of Plant Sciences*, 1, 328 - 329.

10. Lưu Thị Xuyên, Triệu Lưu Huyền Trang & Trần Trung Kiên (2020). Nghiên cứu ảnh hưởng của một số biện pháp kỹ thuật đến sinh trưởng, phát triển và năng suất giống đậu tương ĐT51 tại huyện Bảo Yên, tỉnh Lào Cai. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Trường Đại học Thái Nguyên*, 225(08), 409 - 414.

11. Sefera, G. B., Ashagre, H., Abraham, T. (2021). Effect of plant population and NPS fertilizer rates on yield and yield components of mung bean (*Vigna radiata* L. Wilczek) in Bako, Western Ethiopia. *Asian Journal of Research in Crop Science (AJRCS)*, 6(4): 28 - 39.

12. Satodiya, B. N., Patel, H. C., Sonie, N. V. (2015). Effect of planting density and integrated nutrient management on flowering, growth and yield of vegetable cowpea (*Vigna unguiculata* (L) Walp). *Asian J. Hort.*, 10(2), 232 - 236.

13. Al-Suhaibani, N., El-Hendawy, S. & Schmidhalter, U. (2013). History of varied plants density on growth, yield and economic return of drip irrigated Faba bean (*Vicia faba* L.). *Turkish Journal of Field Crops*, 18, 185 - 197.

14. Nguyễn Thanh Tuấn, Phạm Thị Ngọc & Vũ Văn Quang (2023). Ảnh hưởng của thời vụ, mật độ trồng và liều lượng phân bón đến sinh trưởng, năng suất giống đậu xanh TX05 tại Thái Bình. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 1(143), 47 - 52.

15. Trần Thành Vinh, Hoàng Mai Thảo, Nguyễn Thị Cẩm Mỹ (2022). Nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ và các công thức bón phân đến sinh trưởng, năng suất của cây đậu tằm tại Phú Thọ. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Tân Trào*, 3, 89 - 94.

16. Kaggawa, Gibson R., Tenywa J. S., Osiru D. S. O., Potts M. J. (2006). Incorporation of pigeon pea into sweet potato cropping systems to increase productivity and sustainability in dry land areas. In: 14th triennial symposium of International society of tropical root crops, Central tuber crops research institute, Thiruvananthapuram, India.

17. Nguyễn Hồ Lam và Trần Phương Đông (2019). *Kỹ thuật sản xuất cây công nghiệp*. Nxb Đại học Huế.

18. Rady, M. M., Abd El-Mageed, T. A., Abdurrahman, H. A., Mahdi, A. H. (2016). Humic acid application improves field performance of cotton (*Gossypium barbadense* L.) under saline conditions. *JAPS: Journal of Animal and Plant Sciences*, 26(2), 126 - 135.

19. Ayishi, K. K., Nkgapele, R. J. & Dakora, F. D. (2000). Nodule formation and function in six varieties of cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp) grown in a nitrogen-rich field soil in South Africa. *Symbiosis*, 28, 17 - 31.

20. Ahmad, Iftikhar, Akhtar, Muhammad, Javed, Asghar, Hafiz Naeem, Khalid & Muhammad (2013). Influence of Rhizobium applied in combination with micronutrients on mungbean. *Pakistan Journal of Life and Social Sciences*, 11(1), 53 - 59.

21. Abdel, L. Y. I. (2008). Effect of seed size and plant spacing on yield and yield components of Faba bean (*Vicia faba* L.). *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 4, 146 - 148.

22. Hoàng Mai Thảo, Luyện Thị Thùy Nga, Nguyễn Thị Cẩm Mỹ & Trần Thành Vinh (2022). Ảnh hưởng của thời vụ và mật độ đến sinh trưởng, năng suất của cây đậu tằm tại Phú Thọ. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Trường Đại học Hùng Vương*, 27(2), 85 - 90.

23. Ishikawa, H., Batieno, B. J., Fatokun, C., Boukar, O. (2022). A high plant density and the split application of chemical fertilizer increased the grain and protein content of cowpea (*Vigna unguiculata*) in Burkina Faso, West Africa. *Agriculture*, (12), 199 - 208. <https://doi.org/10.3390/agriculture12020199>.
24. Cuccia, G. Lacollaa, C. Summob, A. Pasqualone (2019). Effect of organic and mineral fertilization on faba bean (*Vicia faba* L.). *Scientia Horticulturae*, 243(12), 338 - 343.
25. Murga-Orrillo, H., Chuquimez Gonzales, J. K., Pashanasi Amasifue'n, B., Are'valo Lo'pez. L. A. (2023). *Vigna unguiculata*: A productive option in the face of climate change?. *Frontiers in Agronomy*, 5:1284173. doi: 10.3389/fagro.2023.1284173.
26. Nguyễn Mạnh Hùng và Nguyễn Mạnh Chinh (2017). *Dinh dưỡng cây trồng và phân bón*. Nxb Nông nghiệp.

**RESERACH ON TECHNICAL METHODS OF FERTILIZER AND PLANTING DENSITY
ON THE GROWTH, YIELD AND ECONOMIC EFFICIENCY IN THE PRODUCTION
OF GREEN KERNEL BLACK BEAN (*Vigna unguiculata* subsp. *Cylindrica* (L.) verdc)**

Trinh Thi Sen¹, Tran Van Ty¹

¹*Agronomy Faculty, University of Agriculture and Forestry, Hue University*

Summary

Two technical methods including fertilizer rate and planting density were studied to determine the best integration of these two methods to the growth, yield and economic efficiency in the green kernel black bean production. The experiment consisted of two factors, 5 doses of organic fertilizer: 0 (control), 4, 8, 12, 16 tons/ha on foundation 30 kg N + 40 kg P₂O₅ + 40 kg K₂O/ha + 300 kg lime powder and 3 planting densities of 16, 12 and 8 plants/m², was arranged in a split-plot, with three replicates on the red-brown soil. The research targets were implemented in accordance with the collection of questionnaires, description and evaluation of the Center for Plant Resources. The results showed that two technical methods of fertilizer and planting density effected the growth, yield and economic efficiency of the green kernel black bean. The highest yield and economic efficiency were at the organic fertilizer application rate of 4 tons/ha and a planting density of 16 plants/m² (treatment P1M1). This the treatment, the actual yield is 15,17 quintals/ha/crop, the profit is 28,075,000 VND/ha/crop and the VCR is 12.12. From the research results, it is recommended to use an organic fertilizer rate of 4 tons/ha and a planting density of 16 plants/m² for green kernel black bean on red-brown soil in the summer - autumn crop in Quang Tri province.

Keywords: *Green kernel black bean, economic efficiency, growth, technical methods, yield.*

Ngày nhận bài: 10/02/2025

Ngày chuyển phản biện: 14/02/2025

Ngày thông qua phản biện: 20/3/2025

Ngày duyệt đăng: 27/3/2025