

# 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

Trịnh Thị Sen\*, Nguyễn Thị Hoài, Nguyễn Ngọc Lâm

Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế

\*Tác giả liên hệ: trinthisen@huaf.edu.vn

Nhận bài: 24/10/2022 Hoàn thành phản biện: 21/11/2022 Chấp nhận bài: 22/11/2022

## TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành với 5 liều lượng phân hữu cơ 0 (đối chứng), 4, 8, 12, 16 tấn/ha và 3 mật độ trồng 12, 8 và 6 cây/m<sup>2</sup> nhằm xác định được liều lượng phân hữu cơ và mật độ trồng thích hợp nhất đến sinh trưởng, phát triển, năng suất và hiệu quả kinh tế đối với cây đậu đen. Thí nghiệm gồm 2 nhân tố, được bố trí theo kiểu ô lớn, ô nhỏ (split – plot), với 3 lần nhắc lại, trong vụ Xuân Hè năm 2022 tại xã Triệu Nguyên, huyện Đakrong, tỉnh Quảng Trị. Các chỉ tiêu dõi thực hiện theo bộ phiếu thu thập, mô tả đánh giá của Trung tâm tài nguyên thực vật (2012). Kết quả nghiên cứu cho thấy, liều lượng phân hữu cơ và mật độ trồng ảnh hưởng đến chiều cao cây, số cành cấp 1, diện tích lá, hàm lượng chất khô, năng suất và hiệu quả kinh tế của cây đậu đen. Cây đậu đen sinh trưởng, phát triển tốt, cho năng suất và hiệu quả kinh tế cao nhất ở công thức P2M1 (với mức bón phân hữu cơ là 8 tấn/ha và mật độ trồng là 12 cây/m<sup>2</sup>). Tại mức công thức này, năng suất thực thu đạt 12,55 tạ/ha/vụ, lợi nhuận đạt 29.877,927 đồng/ha/vụ và chỉ số VCR là 5,56. Từ kết quả nghiên cứu, bước đầu khuyến cáo sử dụng mức bón phân hữu cơ là 8 tấn/ha và mật độ trồng là 12 cây/m<sup>2</sup> cho cây đậu đen trên đất phù sa trong vụ Xuân Hè tại tỉnh Quảng Trị.

**Từ khóa:** Đậu đen, Năng suất, Mật độ trồng, Phân hữu cơ

## THE EFFECTS OF ORGANIC FERTILIZER DOSE AND PLANT DENSITIES ON GROWTH AND YIELD OF BLACK BEANS IN QUANG TRI PROVINCE

Trịnh Thị Sen\*, Nguyễn Thị Hoài, Nguyễn Ngọc Lâm

University of Agriculture and Forestry, Hue University

### ABSTRACT

Study on the effect of organic fertilizer dosage and planting density on growth, development and yield of black bean plant. The experiment was conducted with 5 doses of organic fertilizer such as 0 (control), 4, 8, 12, 16 tons/ha and 3 planting densities of 12, 8 and 6 plants/m<sup>2</sup> to determine the most suitable dosage of organic fertilizer and planting density to the growth, development, yield and economic efficiency of black beans. The experiment consisted of two factors, was arranged in a split-plot, with 3 repetitions, in the Spring-Summer crop season of 2022 in Trieu Nguyen commune, Dakrong district, Quang Tri province. The research targets were implemented in accordance with the collection of questionnaires, description and evaluation of the Center for Plant Resources, 2012. The results showed that the dose of organic fertilizer and planting density affected the plant height, number of primary branches, leaf area, dry matter, yield and economic efficiency of the black beans. Black beans grow, develop well, give the highest yield and economic efficiency in the treatment P2M1 (with an organic fertilizer application rate of 8 tons/ha and a planting density of 12 plants/m<sup>2</sup>). This treatment, the actual yield is 12.55 quintals/ha/crop, the profit is 29,877,927 VND/ha/crop and the VCR is 5.56. From the research results, it is initially recommended to use an organic fertilizer rate of 8 tons/ha and a planting density of 12 plants/m<sup>2</sup> for black beans on alluvial soil in the spring-summer crop season in Quang Tri province.

**Keywords:** Black beans, Planting density, Organic fertilizer, Yield

## 1. MỞ ĐẦU

Đậu đen (*Vigna cylindrica* (L.) Skeels) là cây trồng cạn, ngắn ngày, có giá trị kinh tế cao và nhiều tác dụng so với một số loài cây trồng khác. Đậu đen có hàm lượng protein, carbohydrate, chất xơ, khoáng chất và các loại vitamin cao (Luthria và cs., 2006). Đặc biệt, hàm lượng các axit amin cần thiết trong đậu đen rất cao gồm lysin, metionin, tryptophan, phenylalanin, alanin, valin, leucin... do đó đậu đen được xem như một loại thuốc bổ (Võ Văn Chi, 1991).

Quảng Trị có tập quán trồng đậu đen xanh lòng từ rất lâu, 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 (Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2014). Hiện nay cây đậu đen được trồng ở nhiều vùng miền khác nhau trong cả nước. Tại tỉnh Quảng Trị, đậu đen được trồng nhiều nhất ở xã Triệu Nguyên và xã Ba Lòng, huyện Đakrông, tiếp đến là xã Triệu Vân, huyện Triệu Phong. Năm 2020, tỉnh Quảng Trị có tổng diện tích trồng đậu các loại là 1.585,3 ha, trong đó diện tích trồng đậu đen là 318 ha, năng suất trung bình đạt 11,0 tạ/ha với tổng sản lượng đạt là 347 tấn (Bộ Kế hoạch và Đầu tư, 2021). Đậu đen là loại cây dễ trồng, vốn đầu tư thấp, thời gian thu hoạch ngắn nên mang lại hiệu quả kinh tế cho người dân. Tuy nhiên, người dân chủ yếu trồng theo kinh nghiệm, chưa có một quy trình cụ thể nào được áp dụng sản xuất. Trong quá trình sản xuất, người dân có xu hướng sử dụng chủ yếu là phân hóa học, chưa quan tâm kết hợp với phân hữu cơ, dẫn đến việc sử dụng phân bón chưa cân đối và bất hợp lý, ảnh hưởng đến chất lượng, năng suất và môi trường. Bên cạnh đó, tập quán gieo hạt quá dày làm tăng chi phí đầu vào, tạo nên sự cạnh tranh về dinh dưỡng và ánh sáng, tạo điều kiện thuận lợi

cho dịch hại phát triển, hạn chế tiềm năng năng suất. Các nghiên cứu gần đây chủ yếu tập trung nghiên cứu về thành phần dinh dưỡng của hạt đậu đen. Vì vậy, để từng bước xây dựng hoàn thiện quy trình kỹ thuật sản xuất đậu đen, góp phần phát triển vùng nguyên liệu có năng suất cao và chất lượng tốt đáp ứng nhu cầu chế biến sản phẩm, thì việc nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật canh tác là thật sự cần thiết. Trong đó, phân bón và mật độ trồng cho cây đậu đen được xem là những biện pháp kỹ thuật quan trọng đầu tiên được triển khai thực hiện nhằm đáp ứng nhu cầu thực tiễn sản xuất tại tỉnh Quảng Trị.

## 2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đất thí nghiệm: Nghiên cứu tiến hành trên đất phù sa tại xã Triệu Nguyên, huyện Đakrông, tỉnh Quảng Trị.

Giống: Giống đậu đen xanh lòng địa phương được đặt mua tại Hợp tác xã Dịch vụ Nông nghiệp Triệu Nguyên, Xuân Lâm, Triệu Nguyên, huyện Đakrông, tỉnh Quảng Trị. Đây là giống được trồng phổ biến, có độ thuần đạt > 99,0 %, thời gian sinh trưởng ngắn, thuộc dạng thân đứng, ngọn có xu hướng leo và có ngắt ngọn.

Phân bón: Phân vô cơ gồm, phân đạm urê (46% N), supe lân (16% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) và kali clorua (60% K<sub>2</sub>O). 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 Xuân Hè 2022 từ tháng 2 đến tháng 5/2022 (Gieo hạt ngày 25/02/2022) tại xã Triệu Nguyên, huyện Đakrông, 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 và 16 tấn/ha) trên nền 30 kg N + 40 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 40 kg K<sub>2</sub>O/ha + 300kg vôi bột và 3 mật độ trồng (6, 8 và 12 cây/m<sup>2</sup>). Thí nghiệm gồm 02 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 m<sup>2</sup>, diện tích ô lớn là 50 m<sup>2</sup>. Ký hiệu công thức cho các mức bón phân 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 (12 cây/m<sup>2</sup>, tương ứng với khoảng cách trồng là 40 x 20cm); M2 (8 cây/m<sup>2</sup>, tương ứng với khoảng cách trồng là 40 x 30 cm); M3 (6 cây/m<sup>2</sup>, tương ứng với khoảng cách trồng là 40 x 40 cm). Gieo theo hàng 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): 30N + 40 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 40 K<sub>2</sub>O + 300 kg vôi bột. Phân hữu cơ bón theo công thức thí nghiệm. Bón lót: rải đều vôi lên bề mặt ruộng sau khi rạch hàng hoặc vãi đều khi làm đất lần cuối để khử độ chua. 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 - 4 lá thật, 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 dõi thực hiện theo bộ phiếu thu thập, mô tả đánh giá của Trung tâm tài nguyên thực vật (2012). Các chỉ tiêu nghiên cứu gồm:

Các chỉ tiêu sinh trưởng và năng suất: Thời gian sinh trưởng (tính từ khi gieo đến thu hoạch quả lần cuối, chiều cao cây cuối cùng (Đo từ đốt lá mầm đến đỉnh sinh

trưởng của thân chính), số cành cấp 1 (Đếm số cành mọc từ thân chính của các cây theo dõi ở giai đoạn thu hoạch quả lần đầu), chiều dài cành cấp 1 (Đo từ điểm phân cành đến đỉnh sinh trưởng của cành), diện tích lá (Theo phương pháp đục lỗ cân nhanh), hàm lượng chất khô (Tại mỗi giai đoạn sinh trưởng, phát triển lấy 05 cây/ô thí nghiệm. Mẫu được phơi khô dưới nắng tự nhiên, sau đó cho vào máy sấy với nhiệt độ 80°C trong 3 ngày cho đến khi khối lượng không đổi và cân khối lượng chất khô (AAM-8, Hayashi Denkoh Co.Ltd). 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 quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phương pháp điều tra phát hiện dịch hại cây trồng, QCVN 01-38:2010/BNNPTNT. Năng suất lý thuyết (NSLT tạ/ha) = (Số cây/m<sup>2</sup> × 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<sub>0,05</sub> cho từng nhân tố và tương tác giữa 2 nhân tố bằng phần mềm Statistix 10.0 và phần mềm Excel 2013.

### 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Ảnh hưởng của liều lượng phân hữu cơ và mật độ trồng đến các chỉ tiêu sinh trưởng của cây đậu đen

##### 3.1.1. Ảnh hưởng của liều lượng phân hữu cơ và mật độ trồng đến sinh trưởng của đậu đen

**Bảng 1.** Ảnh hưởng của liều lượng phân hữu cơ và mật độ trồng đến một số chỉ tiêu sinh trưởng của cây đậu đen

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	75	36,3 <sup>cd</sup>	3,30 <sup>d-f</sup>	15,5 <sup>a</sup>
P1M1	80	34,3 <sup>d</sup>	5,30 <sup>b-f</sup>	17,4 <sup>a</sup>
P2M1	84	47,0 <sup>a</sup>	7,86 <sup>ab</sup>	20,9 <sup>a</sup>
P3M1	83	42,0 <sup>a-d</sup>	5,36 <sup>a-f</sup>	20,2 <sup>a</sup>
P4M1	88	38,6 <sup>b-d</sup>	4,46 <sup>c-f</sup>	20,5 <sup>a</sup>
P0M2	79	35,0 <sup>d</sup>	2,80 <sup>ef</sup>	18,8 <sup>a</sup>
P1M2	81	38,0 <sup>b-d</sup>	4,56 <sup>c-f</sup>	20,0 <sup>a</sup>
P2M2	81	40,3 <sup>b-d</sup>	6,83 <sup>a-c</sup>	18,8 <sup>a</sup>
P3M2	85	38,0 <sup>b-d</sup>	5,13 <sup>b-f</sup>	19,2 <sup>a</sup>
P4M2	85	39,3 <sup>a-d</sup>	4,93 <sup>b-f</sup>	21,2 <sup>a</sup>
P0M3	80	22,3 <sup>e</sup>	2,63 <sup>f</sup>	14,3 <sup>a</sup>
P1M3	79	44,3 <sup>a-c</sup>	8,30 <sup>a</sup>	15,0 <sup>a</sup>
P2M3	83	43,6 <sup>a-c</sup>	5,93 <sup>a-d</sup>	15,0 <sup>a</sup>
P3M3	86	46,0 <sup>ab</sup>	6,13 <sup>a-d</sup>	15,6 <sup>a</sup>
P4M3	85	38,3 <sup>b-d</sup>	5,66 <sup>a-e</sup>	18,1 <sup>a</sup>
<i>LSD</i> <sub>0,05</sub> (P)	-	3,87	2,04	2,39
<i>LSD</i> <sub>0,05</sub> (M)	-	4,01	1,17	3,71
<i>LSD</i> <sub>0,05</sub> (P*M)	-	9,27	2,62	8,44

Trung bình trong cùng một cột có các chữ cái khác nhau biểu thị sự sai khác có ý nghĩa tại mức  $p < 0,05$ .

Thời gian sinh trưởng: Là đặc trưng của giống, tuy nhiên chỉ tiêu cũng bị ảnh hưởng bởi kỹ thuật canh tác và điều kiện khí hậu thời tiết của từng mùa vụ theo vùng sinh thái. Bảng 1 cho thấy liều lượng phân hữu cơ và mật độ trồng có ảnh hưởng đến thời gian sinh trưởng của đậu đen. Thời gian sinh trưởng của cây đậu đen dao động 75 - 88 ngày. Trong đó, công thức P4M1 có thời gian sinh trưởng dài nhất là 88 ngày và P0M1 là công thức có thời gian sinh trưởng ngắn nhất 75 ngày. Kết quả nghiên cứu, cho thấy mức bón phân hữu cơ càng cao thì thời gian sinh trưởng có xu hướng dài hơn và ngược lại mật độ trồng dày sẽ rút ngắn thời

gian sinh trưởng. Hay nói cách khác thời gian sinh trưởng tỷ lệ thuận với mức phân bón và tỷ lệ nghịch với mật độ trồng. Nghiên cứu của Trần Thị Trường, 2015 trên tập đoàn 42 mẫu giống đậu đen cho thấy các giống đậu đen có thời gian sinh trưởng dao động từ 71 - 80 ngày. Nghiên cứu của chúng tôi là có sự tương đồng với nghiên cứu trên.

Chiều cao cây cuối cùng: Giữa các công thức dao động từ 22,3 cm đến 47,0 cm, sự sai khác này có ý nghĩa về mặt thống kê ở mức độ tin cậy 95%. Bảng 1 cho thấy ở các mức bón 8 tấn/ha (P2) và 12 tấn/ha (P3) có chiều cao cây cao nhất, ngược lại công thức đối chứng P0 (không bón) chiều cao cây

thấp nhất. Công thức P2M1 có chiều cao cây cuối cùng cao nhất, đạt 47,0 cm; thấp nhất là công thức P0M3 đạt 22,3 cm. Kết quả ban đầu trong nghiên cứu của chúng tôi cho thấy chiều cao cây tỷ lệ thuận với mức phân bón hữu cơ và mật độ trồng. Vì thế, nếu trồng với mật độ thích hợp kết hợp bón phân hợp lý thì cây sẽ sinh trưởng, phát triển tốt và đặc tính tốt của giống sẽ được phát huy.

Số cành cấp 1: Phân hữu cơ và mật độ trồng đều có ảnh hưởng rõ đến số cành cấp 1. Bảng 3.1 cho thấy, mật độ trồng thưa (M3) cây đậu đen có khả năng phân cành nhiều hơn so với trồng ở mật độ dày (M1 và M2). Tuy nhiên, yếu tố phân bón thì có xu hướng ngược lại, số cành cấp 1 có sự sai khác có ý nghĩa giữa các công thức bón phân (P1, P2 và P3) so với công thức đối chứng. Công thức P1M3 và P2M1 có số cành lớn nhất lần lượt là 8,30 và 7,86

cành/cây, thấp nhất là công thức P0M3 với 2,63 cành/cây.

Chiều dài cành cấp 1: Chưa tìm thấy sự sai khác thống kê giữa các công thức. Tuy nhiên, ở các công thức có liều lượng phân hữu cơ càng cao thì chiều dài cành cấp 1 có xu hướng tăng, trong đó công thức P4M2 có chiều dài cành cấp 1 đạt cao nhất (21,2 cm) và thấp nhất ở công thức đối chứng P0M3 (14,3 cm). Như vậy, việc bón phân hữu cơ có ảnh hưởng đến chiều dài cành cấp 1 hơn so với mật độ trồng, đây là cơ sở ban đầu để tác động các biện pháp kỹ thuật cho cây đậu đen đạt hiệu quả cao. Kết quả nghiên cứu của Kaggawa và cs. (2006) cũng chỉ ra rằng phân trâu bò ủ hoại mục có tác dụng thúc đẩy phát triển thân lá, tăng cành khả năng phân cành cho một số loại cây trồng hàng năm như các loại cây họ đậu, cây khoai lang và cây sắn.

### 3.1.2. Ảnh hưởng của liều lượng phân hữu cơ và mật độ trồng đến diện tích lá

**Bảng 2.** Ảnh hưởng của liều lượng phân hữu cơ và mật độ trồng đến diện tích lá qua các giai đoạn sinh trưởng, phát triển ( $cm^2$ )

Công thức	Giai đoạn sinh trưởng, phát triển			
	3 lá kép	Phân cành	Ra hoa	Thu hoạch
P0M1	55,53 <sup>a</sup>	119,37 <sup>i</sup>	445,90 <sup>c</sup>	368,19 <sup>e</sup>
P1M1	69,78 <sup>a</sup>	125,78 <sup>g-i</sup>	516,47 <sup>a-c</sup>	429,15 <sup>c-e</sup>
P2M1	68,21 <sup>a</sup>	143,82 <sup>de</sup>	550,31 <sup>a-c</sup>	464,85 <sup>a-d</sup>
P3M1	78,33 <sup>a</sup>	156,04 <sup>bc</sup>	584,41 <sup>a-c</sup>	478,08 <sup>a-c</sup>
P4M1	63,67 <sup>a</sup>	155,37 <sup>bc</sup>	525,40 <sup>a-c</sup>	484,81 <sup>a-c</sup>
P0M2	57,64 <sup>a</sup>	123,15 <sup>hi</sup>	456,51 <sup>c</sup>	372,28 <sup>e</sup>
P1M2	66,28 <sup>a</sup>	134,81 <sup>fg</sup>	547,16 <sup>a-c</sup>	459,32 <sup>b-d</sup>
P2M2	60,93 <sup>a</sup>	151,95 <sup>cd</sup>	565,85 <sup>a-c</sup>	471,54 <sup>a-c</sup>
P3M2	68,46 <sup>a</sup>	162,42 <sup>b</sup>	642,03 <sup>ab</sup>	537,50 <sup>a</sup>
P4M2	70,67 <sup>a</sup>	157,02 <sup>bc</sup>	553,95 <sup>a-c</sup>	439,3 <sup>c-e</sup>
P0M3	60,03 <sup>a</sup>	129,91 <sup>f-h</sup>	487,57 <sup>bc</sup>	392,68 <sup>de</sup>
P1M3	58,05 <sup>a</sup>	136,68 <sup>ef</sup>	549,25 <sup>a-c</sup>	433,43 <sup>c-e</sup>
P2M3	63,18 <sup>a</sup>	160,97 <sup>bc</sup>	614,82 <sup>ab</sup>	489,42 <sup>a-c</sup>
P3M3	63,60 <sup>a</sup>	181,69 <sup>a</sup>	653,49 <sup>a</sup>	517,03 <sup>a</sup>
P4M3	65,95 <sup>a</sup>	176,69 <sup>a</sup>	595,16 <sup>a-c</sup>	471,88 <sup>a-c</sup>
<i>LSD</i> <sub>0,05</sub> (P)	17,23	4,29	97,12	50,93
<i>LSD</i> <sub>0,05</sub> (M)	12,15	4,08	67,64	31,02
<i>LSD</i> <sub>0,05</sub> (P*M)	28,06	8,59	156,93	76,07

Trung bình trong cùng một cột có các chữ cái khác nhau biểu thị sự sai khác có ý nghĩa tại mức  $p < 0,05$ .

Bảng 2 cho thấy, diện tích lá tăng nhanh qua các giai đoạn sinh trưởng, phát triển từ khi đậu đen có 3 - 4 lá thật đến khi cây ra hoa và cho thu hoạch. Sau khi đạt giá

trị cao nhất vào giai đoạn ra hoa, diện tích lá có thể duy trì ở mức độ cao từ 5 - 7 ngày sau đó giảm dần khi quả vào chắt. Điều này là do khi chuyển sang giai đoạn quả chín tốc

độ rụng lá nhanh hơn tốc độ ra lá mới, lá chuyển sang giai đoạn già và hóa vàng (Nguyễn Hồ Lam và Trần Phương Đông, 2019).

Thời kỳ ra hoa, diện tích lá đạt cao nhất (648,49 cm<sup>2</sup>/cây) ở công thức P3M3, với mật độ trồng thưa (6 cây/m<sup>2</sup>) và mức phân bón cao (12 tấn/ha), diện tích lá đạt thấp nhất (453,17cm<sup>2</sup>/cây) ở công thức P0M1, không bón phân hữu cơ và mật độ trồng dày hơn (12 cây/m<sup>2</sup>). Nghiên cứu đơn lẻ một yếu tố ảnh hưởng của mật độ trồng đến cây đậu xanh của Đoàn Minh Diệp chỉ ra rằng diện tích lá đạt cao nhất ở giai đoạn thu hoạch, với mật độ trồng là 25 cây/m<sup>2</sup> (Đoàn Minh Diệp và cs., 2019). Điều này cho thấy mật độ trồng có ảnh hưởng đến

diện tích lá của cây họ đậu. Tuy nhiên, sự phát triển của bộ lá còn tùy thuộc vào đặc điểm sinh trưởng, khả năng phân cành và kết cấu bộ lá của từng loại cây trồng. Phạm Thị Thu Huyền và cs. (2020) nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ và phân bón đến sinh trưởng và năng suất của giống đậu tương ĐT5 ở tỉnh Thái Nguyên cho thấy mật độ và phân bón không chỉ ảnh hưởng đến chiều cao cây, số cành và chiều dài cấp cấp 1 mà còn ảnh hưởng rõ đến diện tích lá. Các chỉ tiêu này có xu hướng tăng khi tăng mật độ và lượng phân bón. Kết quả này có phần tương đồng với kết quả của chúng tôi.

3.1.3. Ảnh hưởng của liều lượng phân hữu cơ và mật độ trồng đến khả năng tích lũy chất khô

**Bảng 3.** Ảnh hưởng của liều lượng phân hữu cơ và mật độ trồng đến khối lượng chất khô qua các giai đoạn sinh trưởng, phát triển (g/cây)

Công thức	Giai đoạn sinh trưởng, phát triển			
	3 lá kép	Phân cành	Ra hoa	Thu hoạch
P0M1	1,23 <sup>d-f</sup>	4,99 <sup>c</sup>	8,99 <sup>c</sup>	13,90 <sup>c</sup>
P1M1	1,46 <sup>a-e</sup>	7,71 <sup>a</sup>	11,61 <sup>a</sup>	16,71 <sup>a</sup>
P2M1	1,53 <sup>a-d</sup>	7,58 <sup>ab</sup>	11,58 <sup>ab</sup>	17,58 <sup>a</sup>
P3M1	1,55 <sup>a-d</sup>	8,15 <sup>a</sup>	12,15 <sup>a</sup>	17,15 <sup>a</sup>
P4M1	1,55 <sup>a-d</sup>	7,36 <sup>ab</sup>	11,36 <sup>ab</sup>	16,36 <sup>ab</sup>
P0M2	1,11 <sup>ef</sup>	5,38 <sup>bc</sup>	9,48 <sup>bc</sup>	14,38 <sup>bc</sup>
P1M2	1,27 <sup>c-f</sup>	7,47 <sup>ab</sup>	11,47 <sup>ab</sup>	16,47 <sup>ab</sup>
P2M2	1,37 <sup>b-e</sup>	7,03 <sup>ab</sup>	11,03 <sup>a-c</sup>	16,03 <sup>a-c</sup>
P3M2	1,80 <sup>a</sup>	7,31 <sup>ab</sup>	11,41 <sup>ab</sup>	16,31 <sup>ab</sup>
P4M2	1,65 <sup>ab</sup>	8,06 <sup>a</sup>	12,17 <sup>a</sup>	17,06 <sup>a</sup>
P0M3	0,97 <sup>f</sup>	4,99 <sup>c</sup>	8,78 <sup>bc</sup>	13,99 <sup>c</sup>
P1M3	1,38 <sup>b-e</sup>	7,67 <sup>a</sup>	11,56 <sup>a</sup>	16,67 <sup>a</sup>
P2M3	1,45 <sup>a-e</sup>	7,00 <sup>ab</sup>	11,10 <sup>a-c</sup>	16,00 <sup>ab</sup>
P3M3	1,39 <sup>b-e</sup>	8,13 <sup>a</sup>	12,03 <sup>a</sup>	17,13 <sup>a</sup>
P4M3	1,60 <sup>a-c</sup>	7,69 <sup>a</sup>	11,79 <sup>a</sup>	16,69 <sup>a</sup>
LSD <sub>0,05</sub> (P)	0,19	1,50	1,50	1,50
LSD <sub>0,05</sub> (M)	0,16	0,91	0,91	0,91
LSD <sub>0,05</sub> (P*M)	0,36	2,05	2,04	2,05

Trung bình trong cùng một cột có các chữ cái khác nhau biểu thị sự sai khác có ý nghĩa tại mức  $p < 0,05$ .

Bảng 3 cho thấy khối lượng chất khô của các công thức thí nghiệm có xu hướng tăng dần qua các giai đoạn sinh trưởng, phát triển và đạt cao nhất vào thời điểm thu hoạch quả. Kết quả nghiên cứu này cũng tương đồng với kết quả nghiên cứu trên cây

đậu xanh của Nguyễn Thị Xiêm và cs. (2019). Khối lượng chất khô có sự sai khác có ý nghĩa giữa các mức phân hữu cơ trên cùng một mật độ. Khi tăng lượng phân hữu cơ, khả năng tích lũy chất khô của cây có xu hướng tăng lên. So sánh trên cùng mức phân

hữu cơ ở 03 mật độ trồng khác nhau không chỉ ra sự sai khác có ý nghĩa giữa các công thức. Như vậy, yếu tố liều lượng phân hữu cơ có ảnh hưởng đến khối lượng chất khô rõ hơn so với yếu tố mật độ trồng.

Giai đoạn thu hoạch quả, công thức P2M1 có khối lượng chất khô đạt cao nhất (17,58 g/cây) và thấp nhất là công thức P0M1 (13,90 g/cây). Như vậy, liều lượng

phân hữu cơ và mật độ trồng đã ảnh hưởng rõ đến khả năng tích lũy chất khô. Khối lượng chất khô có xu hướng tăng tỷ lệ thuận với mật độ trồng và lượng phân bón, tuy nhiên không phải đạt tối ưu tại mức bón phân cao nhất.

### 3.2. Ảnh hưởng của liều lượng phân hữu cơ và mật độ trồng đến tình hình sâu bệnh hại

**Bảng 4.** Ảnh hưởng của liều lượng phân hữu cơ và mật độ trồng đến tình hình sâu bệnh hại

Công thức	Bọ phấn trắng ( <i>Dialeurodes citri</i> ) (điểm)	Sâu đục quả ( <i>Maruca testulalis</i> ) (%)	Bệnh lở cổ rễ ( <i>Rhizoctonia solani</i> ) (điểm)
P0M1	2	14,5	3
P1M1	2	9,8	1
P2M1	1	9,2	0
P3M1	1	7,6	1
P4M1	1	8,3	2
P0M2	2	14,2	2
P1M2	2	12,6	1
P2M2	1	8,2	1
P3M2	1	8,0	1
P4M2	1	8,9	1
P0M3	2	11,3	2
P1M3	1	8,7	1
P2M3	1	7,4	0
P3M3	1	6,8	1
P4M3	1	7,6	3

Bảng 4 cho thấy mức độ nhiễm bọ phấn trắng nặng hơn ở các công thức có lượng phân hữu cơ thấp và mật độ trồng cao (P0M1, P1M1, P0M2, P1M2 và P0M3). Các công thức còn lại bị bọ phấn trắng gây hại nhẹ (điểm 1). Sâu đục quả hại nhẹ ở tất cả các công thức (7,4% - 14,5%) và có xu hướng gây hại nặng hơn ở các công thức có lượng phân hữu cơ thấp (P0M1, P0M2, P1M2, P0M3).

Bệnh lở cổ rễ chỉ xuất hiện với mức độ gây hại thấp, dao động từ điểm 1 đến điểm 3. Trong đó, công thức P0M1 và P4M3 bị hại nặng nhất (điểm 3), các công thức P4M1, P0M2 và P0M3 có mức độ hại trung bình (điểm 2). Các công thức còn lại bị hại nhẹ (điểm 1) hoặc không bị gây hại (điểm 0) như P2M1, P2M3. Nghiên cứu của Cuccia và cs. (2019) đã chỉ ra rằng bón phân hữu cơ kết hợp với phân khoáng cũng cho phép ngăn chặn hệ thực vật lây nhiễm.

### 3.3. Ảnh hưởng của liều lượng phân hữu cơ và mật độ trồng đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất

**Bảng 5.** Ảnh hưởng của liều lượng phân hữu cơ 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 1000 hạt (g)	Năng suất lý thuyết (tạ/ha)	Năng suất thực thu (tạ/ha)
P0M1	8,93 <sup>g</sup>	8,37 <sup>c</sup>	124,12 <sup>ab</sup>	11,15 <sup>e-g</sup>	6,48 <sup>d-f</sup>
P1M1	10,10 <sup>fg</sup>	9,70 <sup>bc</sup>	123,92 <sup>ab</sup>	14,60 <sup>cd</sup>	8,23 <sup>cd</sup>
P2M1	12,50 <sup>a-d</sup>	11,37 <sup>ab</sup>	125,49 <sup>ab</sup>	21,39 <sup>a</sup>	12,55 <sup>a</sup>
P3M1	11,80 <sup>b-e</sup>	11,03 <sup>b</sup>	126,37 <sup>a</sup>	19,87 <sup>ab</sup>	11,26 <sup>ab</sup>
P4M1	11,33 <sup>c-f</sup>	10,93 <sup>bc</sup>	125,03 <sup>ab</sup>	18,72 <sup>ab</sup>	11,46 <sup>ab</sup>
P0M2	10,77 <sup>ef</sup>	9,10 <sup>c</sup>	125,93 <sup>ab</sup>	9,92 <sup>fg</sup>	5,70 <sup>ef</sup>
P1M2	11,43 <sup>b-f</sup>	10,70 <sup>bc</sup>	123,47 <sup>b</sup>	12,11 <sup>d-f</sup>	7,53 <sup>c-e</sup>
P2M2	13,87 <sup>a</sup>	12,50 <sup>a</sup>	123,21 <sup>b</sup>	17,14 <sup>bc</sup>	9,42 <sup>bc</sup>
P3M2	13,40 <sup>a</sup>	11,40 <sup>ab</sup>	124,58 <sup>ab</sup>	15,20 <sup>cd</sup>	8,45 <sup>cd</sup>
P4M2	11,70 <sup>b-f</sup>	11,63 <sup>ab</sup>	125,25 <sup>ab</sup>	13,60 <sup>de</sup>	7,97 <sup>c-e</sup>
P0M3	11,03 <sup>d-f</sup>	9,74 <sup>bc</sup>	124,62 <sup>ab</sup>	8,03 <sup>g</sup>	4,88 <sup>f</sup>
P1M3	12,97 <sup>ab</sup>	11,10 <sup>b</sup>	125,23 <sup>ab</sup>	10,30 <sup>e-g</sup>	6,62 <sup>d-f</sup>
P2M3	13,57 <sup>a</sup>	11,93 <sup>ab</sup>	125,49 <sup>ab</sup>	12,19 <sup>d-f</sup>	7,90 <sup>c-e</sup>
P3M3	12,70 <sup>a-c</sup>	11,63 <sup>ab</sup>	123,99 <sup>ab</sup>	10,99 <sup>e-g</sup>	6,98 <sup>d-f</sup>
P4M3	11,77 <sup>b-e</sup>	11,80 <sup>ab</sup>	123,82 <sup>ab</sup>	10,84 <sup>e-g</sup>	6,85 <sup>d-f</sup>
<i>LSD</i> <sub>0,05</sub> (P)	0,97	0,57	1,94	1,97	1,11
<i>LSD</i> <sub>0,05</sub> (M)	0,70	0,61	1,08	1,50	1,14
<i>LSD</i> <sub>0,05</sub> (P*M)	1,60	1,37	2,77	3,37	2,36

Trung bình trong cùng một cột có các chữ cái khác nhau biểu thị sự sai khác có ý nghĩa tại mức  $p < 0,05$ .

Số quả /cây là một trong những yếu tố cấu thành năng suất quan trọng của đậu đen. Bảng 6 cho thấy liều lượng phân hữu cơ và mật độ trồng có ảnh hưởng lớn đến chỉ tiêu số quả /cây. Số quả/cây của các công thức đều có sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê và đạt cao nhất ở công thức P2M2 với 13,87 quả, thấp nhất ở công thức P0M1 với 8,93 quả. 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 giữa các công thức nhưng sự sai khác này không lớn. Số hạt chắc/quả dao động từ 8,37 - 12,50 hạt chắc/quả. Tăng liều lượng phân hữu cơ, số hạt chắc/quả có xu hướng

tăng nhưng tăng mật độ trồng chỉ tiêu này giảm. Như vậy, không chỉ yếu tố liều lượng phân hữu cơ mà cả yếu tố mật độ trồng đều có ảnh hưởng lớn đến số hạt chắc/quả.

Khối lượng 1.000 hạt là yếu tố yếu tố cuối cùng tạo năng suất, nó chủ yếu phụ thuộc vào đặc tính di truyền của giống và điều kiện ngoại cảnh. Kết quả ở bảng 6 cho thấy, khối lượng 1.000 hạt không có khác biệt lớn giữa các công thức, biến động trong khoảng 123,21 - 126,37 gam. Như vậy, yếu tố phân hữu cơ và mật độ trồng không ảnh hưởng đến khối lượng 1000 hạt của cây đậu đen.

Năng suất lý thuyết do có sự sai khác về các yếu tố cấu thành năng suất nên năng suất lý thuyết có sự sai khác có ý nghĩa



thống kê ở tất các công thức có bón so với công thức không bón ở cả 03 mật độ trồng. Năng suất lý thuyết có sự dao động lớn giữa các công thức, từ 8,03 - 21,39 tạ/ha. Ở cả 03 mật độ trồng đều cho thấy lượng bón phân hữu cơ từ 8 tấn/ha đến 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 (NSTT) dao động lớn giữa các công thức thí nghiệm, từ 4,88 - 12,55 tạ/ha và có sự sai khác có ý nghĩa thống kê. Các công thức có năng suất thực thu cao nổi trội là P2M1 (12,55 tạ/ha), P4M1 (11,46 tạ/ha) và P3M1 (11,26

tạ/ha). Như vậy, bón phân hữu cơ với mức > 8 tấn/ha và trồng với mật độ 12 cây/m<sup>2</sup> đều có các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất thực thu cao hơn so với đối chứng không bón và bón ở mức thấp với mật độ trồng thưa hơn.

Nghiên cứu. *sử dụng phân hữu cơ hữu cơ và phân khoáng để bón cho cây đậu đũa* của Cuccia và cs. (2019) cũng cho thấy năng suất đậu đũa đạt cao hơn ở công thức bón phân hữu cơ so với đối chứng.

### 3.4. Ảnh hưởng của liều lượng phân hữu cơ và mật độ trồng đến hiệu suất phân bón và hiệu quả kinh tế

**Bảng 6.** Hiệu suất của phân hữu cơ tại các liều lượng bón phân và mật độ trồng

Công thức	Năng suất thực thu (tạ/ha)	Bội thu (tạ/ha)	Hiệu suất phân hữu cơ (kg đậu/kg phân hữu cơ)
P0M1	6,48	-	-
P1M1	8,23	1,75	0,04
P2M1	12,55	6,07	0,08
P3M1	11,26	4,78	0,04
P4M1	11,46	4,98	0,03
P0M2	5,70	-	-
P1M2	7,53	1,83	0,04
P2M2	9,42	3,72	0,05
P3M2	8,45	2,75	0,02
P4M2	7,97	2,27	0,01
P0M3	4,88	-	-
P1M3	6,62	1,74	0,04
P2M3	7,90	3,02	0,04
P3M3	6,98	2,10	0,02
P4M3	6,85	1,97	0,01

Bảng 7 cho thấy hiệu suất phân hữu cơ của các công thức đạt thấp, dao động từ 0,01 - 0,08 kg đậu/kg phân hữu cơ. Tại liều lượng bón 8 tấn/ha và mật độ 12 cây/m<sup>2</sup> (công thức P2M1) đạt hiệu suất phân hữu cơ cao nhất (0,08 kg đậu/kg phân hữu cơ), tiếp theo là công thức P2M2, cùng mức phân bón 8 tấn/ha nhưng với mật độ trồng thưa

hơn, 8 cây/m<sup>2</sup> đạt hiệu suất phân hữu cơ là 0,05 kg đậu/kg phân hữu cơ. Hiệu suất phân hữu cơ đạt thấp nhất tại mức bón cao nhất 16 tấn/ha ở 02 mật độ trồng 8 cây/m<sup>2</sup> và 6 cây/m<sup>2</sup>. Như vậy, nếu tăng liều lượng phân hữu cơ quá cao thì hiệu suất sử dụng phân bón có xu hướng giảm.

**Bảng 7.** Ảnh hưởng của liều lượng phân hữu cơ và mật độ trồng đến hiệu quả kinh tế và chỉ số VCR

Công thức	Tổng thu vượt so với đối chứng (đồng)	Chi phí tăng thêm so với đối chứng (đồng)	Lợi nhuận vượt so với đối chứng (đồng)	VCR
P0M1	-	-	-	-
P1M1	10.480.000	3.353.500	7.126.500	3,13
P2M1	36.431.427	6.553.500	29.877.927	5,56
P3M1	28.689.843	7.953.500	20.736.343	3,61
P4M1	29.870.392	12.953.500	16.916.892	2,31
P0M2	-	-	-	-
P1M2	10.959.407	4.212.500	6.746.907	2,60
P2M2	22.327.028	7.412.500	14.914.528	3,01
P3M2	16.492.980	10.612.500	5.880.480	1,55
P4M2	13.649.434	13.812.500	-163.066	0,99
P0M3	-	-	-	-
P1M3	10.442.175	2.300.000	8.142.175	4,54
P2M3	18.095.580	5.500.000	12.595.580	3,29
P3M3	12.623.313	8.700.000	3.923.313	1,45
P4M3	11.835.998	11.900.000	-64.002	0,99

*Giá thành: Phân chuồng: 800 VNĐ/kg; Ure: 20.000 VNĐ/kg; Super Lân: 5.000 VNĐ/kg; Kali: 18.000 VNĐ/kg; Vôi: 35.000 VNĐ/20kg; Giống: 45.000 VNĐ/kg; Công lao động (làm đất, gieo sạ, chăm sóc, bón phân, phun thuốc, thu hoạch, chế biến): 180.000 VNĐ/công; Sản phẩm bán ra: 60.000 VNĐ/kg.*

Tổng thu vượt so với đối chứng thay đổi phụ thuộc vào sự thay đổi năng suất ở các liều lượng phân bón và mật độ trồng khác nhau, năng suất càng cao thì mức độ vượt so với đối chứng càng lớn. Ở cả 03 mật độ M1, M2, M3 công thức có liều lượng phân hữu cơ 8 tấn/ha đều có tổng thu vượt đối chứng cao nhất, đạt lần lượt là 36.431.427; 22.327.028 và 18.095.580 đồng/ha/vụ. Các công thức có liều lượng bón phân hữu cơ càng cao và mật độ trồng càng dày thì có chi phí tăng thêm so với đối chứng càng lớn. Điển hình là các công thức có lượng phân bón lớn nhất (16 tấn/ha) gồm P4M1, P4M2 và P4M3 ở cả 3 mật độ trồng có chi phí tăng so với đối chứng từ 11.900.000 đến 13.812.500 đồng.

Bảng 8 cho thấy, đầu tư phân hữu cơ lợi nhuận tăng lên có hiệu quả rõ đối với nông dân. Tuy nhiên, không phải đầu tư mức phân bón cao là cho lợi nhuận cao. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy với mức đầu tư phân hữu cơ khá và mật độ trồng dày cho lợi nhuận đạt cao nhất. Cụ thể, công thức P2M1 (với mức bón phân 8 tấn/ha và mật độ trồng là 12 cây/m<sup>2</sup>) cho lợi nhuận vượt so với đối chứng đạt cao nhất là 29.877.927 đồng/ha/vụ. Ở mật độ 6 và 8

cây/m<sup>2</sup>, khi bón phân hữu cơ với liều lượng cao (16 tấn/ha) không có lãi, thậm chí còn bị lỗ so với đối chứng không bón. Nghiên cứu của Phạm Thị Thu Huyền và cs. (2020) cho thấy sự tương tác có ý nghĩa giữa mật độ trồng và phân bón đến cây đậu tương ĐT11 tại Thái Nguyên, lợi nhuận thuần cao và ổn định đạt 22,04 - 30,53 triệu đồng/ha.

Lãi suất thu được khi đầu tư một đồng vào phân bón (VCR) 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 (Võ Minh Kha, 1998). Qua bảng 8 có thể thấy ở các công thức trồng với mật độ 12 cây/m<sup>2</sup>, bón phân hữu cơ với mức từ 4 - 16 tấn đều có chỉ số VCR đạt yêu cầu, đạt từ 2,31 - 5,56. Với mật độ trồng 6 và 8 cây/m<sup>2</sup>, chỉ số VCR đạt yêu cầu ở mức phân bón từ 4 - 8 tấn/ha, các công thức bón cao hơn đều có VCR thấp dưới mức yêu cầu. Trong đó, các công thức có tỷ suất lợi nhuận VCR cao nhất là P2M1 đạt lần lượt là 5,56. Kết quả nghiên cứu của Hoàng Thị Mai và cs (2020), mật độ 45 cây/m<sup>2</sup> và mức bón 60 kg K<sub>2</sub>O/ha cây đậu tương sinh trưởng phát triển tốt và đạt năng suất 17,40 tạ/ha, cho

hiệu quả kinh tế lãi thuần đạt 19.295.000 đồng/ha và tỷ suất lợi nhuận đạt 4,00 lần.

#### 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, khối lượng chất khô, tình hình sâu bệnh hại, năng suất và hiệu quả kinh tế của cây đậu đen. Liều lượng bón phân hữu cơ và mật độ trồng thích hợp cho cây đậu đen trong vụ xuân hè trên đất phù sa tại tỉnh Quảng Trị là 8 tấn/ha và 12 cây/m<sup>2</sup> (công thức P2M1) trên nền 30 kg N + 40 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 40 kg K<sub>2</sub>O + 300 kg vôi bột/ha. Tại mức bón 8 tấn/ha và mật độ trồng 12 cây/m<sup>2</sup> cây đậu đen đạt năng suất, hiệu quả kinh tế và chỉ số VCR cao nhất (12,55 tạ/ha/vụ; 29.877.927 đồng/ha/vụ và chỉ số VCR là 6,75).

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

##### 1. Tài liệu tiếng Việt

- Công thông tin điện tử Bộ Kế hoạch và đầu tư. (2021). Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. (2014). *Quyết định phê duyệt quy hoạch chuyên đổi cơ cấu cây trồng trên đất trồng lúa giai đoạn 2014 - 2020*.
- Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. (2011). *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khảo nghiệm giá trị canh tác và sử dụng của giống đậu xanh (QCVN 01 62:2011/BNNPTNT)*.
- Võ Văn Chi. (1991). *Cây rau trái đậu dùng để ăn và trị bệnh*. Nhà xuất bản Khoa học và Kinh tế.
- Đoàn Minh Diệp, Nguyễn Trọng Dũng, Vũ Linh Chi, Vũ Ngọc Thắng và Nguyễn Thanh Tuấn. (2019). Ảnh hưởng của mật độ và phân bón đến sinh trưởng và năng suất giống đậu xanh hạt nhỏ Nam Đàn. *Tạp chí Khoa học và công nghệ Việt Nam*, 2(99), 72 -79.
- Phạm Thị Thu Huyền, Trần Văn Điền, Trần Thị Trường và Vũ Thị Nguyên (2020). Nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ và phân bón đến khả năng sinh trưởng và năng suất của giống đậu tương ĐT51, vụ Hè Thu tại Thái Nguyên. *Tạp chí Khoa học & Công nghệ Đại học Thái Nguyên*, 225(11), 76 - 82.
- Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam - Trung tâm tài nguyên thực vật. (2012). Bộ phiếu

điều tra, thu thập, mô tả, đánh giá quỹ gen cây trồng, 49-54.

- Võ Minh Kha. (1998). *Thực hành sử dụng phân bón*. Hà Nội: Nhà xuất bản Nông nghiệp.
- Hoàng Thị Mai, Lù Thị Pó, Trần Thị Hiền, Thân Thị Hoa, Lê Công Hùng (2020). Ảnh hưởng của mật độ trồng và lượng kali bón đến sinh trưởng, phát triển, năng suất của giống đậu tương ĐT84 trồng xen vườn cam giai đoạn kiến thiết cơ bản, *Tạp chí Khoa học đại học Tân Trào*, 17, 85-95.
- Nguyễn Hồ Lam và Trần Phương Đông. (2019). *Kỹ thuật sản xuất cây công nghiệp*. Nhà xuất bản Đại học Huế.
- 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 Nông nghiệp Việt Nam*, 10(83), 63-67.
- Nguyễn Thị Xiêm, Vũ Ngọc Thắng, Trần Anh Tuấn, Vũ Đình Chính, Nguyễn Xuân Trường và Lương Văn Hưng (2019). Ảnh hưởng của liều lượng đạm và các vật liệu che phủ khác nhau đến sinh trưởng và năng suất của giống đậu xanh ĐXVN7 trong vụ Xuân tại Hưng Yên. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Chuyên đề Sinh học phục vụ phát triển nông nghiệp công nghệ cao*, 60 - 66.
- ##### 2. Tài liệu tiếng nước ngoài
- Cuccia, G., Lacollaa, G., Summob, C., & Pasqualone, A. (2019). Effect of organic and mineral fertilization on faba bean (*Vicia faba* L.), *Scientia Horticulturae*, 243(12), 338-343.
- Kaggawa, R., 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.
- Luthria, D.L., & Pastor-Corrales, M.A. (2006). Phenolic acids content of fifteen dry edible bean (*Phaseolus vulgaris* L.) varieties. *Journal of Food Composition and Analysis*, 19, 205-211.