

## **ẢNH HƯỞNG CỦA BÓN THAY THỂ PHÂN HOÁ HỌC BẰNG PHÂN HỮU CƠ VI SINH DẠNG VIÊN NÉN ĐẾN NĂNG SUẤT VÀ CHẤT LƯỢNG QUẢ BƯỞI SỬU TẠI ĐOAN HÙNG - PHÚ THỌ**

**Đình Hồng Duyên<sup>1\*</sup>, Nguyễn Thế Bình<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Loan<sup>2</sup>, Vũ Thanh Hải<sup>2</sup>, Đỗ Tất Thủy<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Khoa Tài nguyên và Môi trường, Học viện Nông nghiệp Việt Nam*

<sup>2</sup>*Khoa Nông học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam*

<sup>3</sup>*Viện Cơ điện Nông nghiệp và Công nghệ Sau thu hoạch*

\*Tác giả liên hệ: [dhduyen@vnua.edu.vn](mailto:dhduyen@vnua.edu.vn)

Ngày nhận bài: 27.08.2021

Ngày chấp nhận đăng: 21.01.2022

### **TÓM TẮT**

Nghiên cứu nhằm xác định tỉ lệ bón thay thế phân vô cơ bằng phân hữu cơ vi sinh dạng viên nén nguồn gốc từ phân gà đến năng suất, chất lượng bưởi Sửu 5-6 năm tuổi và đất trồng tại huyện Đoan Hùng, tỉnh Phú Thọ. Các công thức thí nghiệm gồm: đối chứng - bón phân vô cơ theo lượng bón của người dân (1,5kg NPK(5:10:3) + 1,75kg NPK(12:5:7) + 0,5kg K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>/cây/năm); và các công thức bón thay thế 25% - 50% - 75% - 100% phân hỗn hợp bằng phân hữu cơ vi sinh viên nén trên nguyên tắc đảm bảo lượng đạm (N) nguyên chất là giống nhau ở các công thức bón. Bón thay thế phân hỗn hợp bằng 25%-50% phân hữu cơ vi sinh viên nén ổn định pH đất, tăng N-P-K trong đất, đồng thời cải thiện năng suất bưởi Sửu so với bón 100% phân vô cơ. Bón thay thế bằng 50% phân hữu cơ vi sinh viên nén cho năng suất cao nhất (25,61 tấn/ha) và lợi nhuận đạt 568,95 triệu đồng/ha, tăng 148,49 triệu đồng/ha so với đối chứng. Tăng lượng phân hữu cơ vi sinh viên nén làm tăng chất lượng quả bưởi, thay thế phân vô cơ bằng 50-100% phân hữu cơ vi sinh viên nén làm tăng lượng đường tổng, vitamin C và tỉ lệ chất khô trong quả bưởi Sửu so với bón 100% phân vô cơ.

Từ khoá: Phân hữu cơ vi sinh dạng viên nén, bưởi Sửu, năng suất, chất lượng quả, chất lượng đất trồng.

### **Effect of Substitutions of Chemical Fertilizers with Microbial Organic Fertilizer Pellets on the Fruit Yield and Quality of Suu Pomelo in Doan Hung - Phu Tho**

### **ABSTRACT**

The study aimed to identify the proper substitution ratio of chemical fertilizers with microbial organic fertilizer pellets obtained from composted chicken manure for improving fruit yield and fruit quality of 5-6 years - Suu pomelo in Doan Hung, Phu Tho province. The treatments consisted of the following: control treatment (the chemical fertilizer dose conventionally used by farmers') (1.5kg NPK (5:10:3) + 1.75kg NPK(12:5:7) + 0.5kg K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>/plant/year) and the substitution of 25%, 50%, 70% and 100% chemical fertilizer with microbial organic fertilizer pellets in such a way to ensure equal N supply in each treatment. The results showed that the substitutions of 25% and 50% chemical fertilizers with microbial organic fertilizer pellets stabilized soil pH, increased the contents of soil nitrogen, phosphorus and potassium and significantly increased fruit yield as compared to chemical fertilizer application. Substitution with 50% microbial organic fertilizer pellets gave the highest fruit yield with 25.61 tons/ha and economic profit with VND568.95 million per ha, increased by 148.49 million VND/ha compared to the control. Application of microbial organic fertilizer pellets along with chemical fertilizer led to the increase of fruit quality. The substitution of chemical fertilizer with 50% and 100% microbial organic fertilizer pellets statistically increased total sugar, vitamin C and dry matter in fruits as compared to application of chemical fertilizer.

Keywords: Microbial organic fertilizer pellet, Suu pomelo, fruit yield, fruit quality, soil quality.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bưởi Sửu (*Citrus grandis* (L.) Osbeck) trồng tại huyện Đuan Hùng là đặc sản của người dân Phú Thọ. Bưởi Sửu khi chín có màu vàng xanh, đặc trưng bởi hương vị thơm ngon, ngọt, mát, tép bưởi mềm, mọng nước, không he đắng và múi dễ tách. Do mang lại hiệu quả kinh tế cao, tỉnh Phú Thọ và huyện Đuan Hùng đã có nhiều chủ trương khôi phục và mở rộng diện tích trồng bưởi, và đã hình thành vùng sản xuất hàng hoá tập trung, quy mô lớn, chủ yếu với hai giống bưởi đặc sản là bưởi Sửu và bưởi Bằng Luân (Đặng Thị Huệ & Lý Trọng Đại, 2013).

Trong sản xuất nông nghiệp, phân bón vô cơ được sử dụng rộng rãi do tác dụng làm tăng năng suất và chất lượng cây trồng. Theo Phan Văn Đạo (2021), sản lượng phân bón kinh doanh của tỉnh Phú Thọ năm 2019 là 110.216,5 tấn, trong đó phân vô cơ chiếm 95,86%. Tuy nhiên, sử dụng phân vô cơ trong thời gian dài sẽ gây thoái hóa đất và giảm năng suất cây trồng (Shambhavi & cs., 2017). Bón phân hữu cơ là biện pháp khả thi và có hiệu quả trong cung cấp nguồn dinh dưỡng thay thế cho phân vô cơ, giúp làm giảm lượng phân vô cơ bón trên đồng ruộng. Edmeades (2003) chỉ ra rằng, bón kết hợp phân hữu cơ và vô cơ trên nguyên tắc cung cấp lượng dinh dưỡng đạm, lân, kali và lưu huỳnh giống nhau giúp cây trồng đạt năng suất cao ngang bằng so với khi chỉ sử dụng phân vô cơ. Theo Mahmoud & cs. (2009), phân hữu cơ cung cấp nguồn dinh dưỡng phong phú, bao gồm cả đa lượng và vi lượng, cho cây trồng một cách lâu dài trong suốt quá trình sinh trưởng và phát triển của cây do sự khoáng hoá liên tục chất hữu cơ, trong khi phân vô cơ bón vào đất sẽ tạo dinh dưỡng dễ tiêu ngay sau khi bón, do đó kết hợp hai loại phân bón này làm tăng hiệu quả sử dụng phân vô cơ và giảm thất thoát dinh dưỡng vào môi trường. Bên cạnh đó, bón phân hữu cơ làm tăng đáng kể lượng hữu cơ trong đất, giúp cải thiện kết cấu đất, ổn định pH đất, tăng khả năng trao đổi ion và giữ nước của đất (Edmeades, 2003). Phân hữu cơ vi sinh chứa đa dạng các chủng vi sinh vật (VSV) chức năng như VSV phân giải lân khó tan, VSV cố định nitơ tự do, VSV phân giải các hợp chất hữu cơ chứa cacbon như xenluloza,... nâng cao khả năng sử dụng dinh dưỡng của cây trồng, giúp cây trồng

sinh trưởng, phát triển tốt hơn và đạt năng suất cao hơn. Như vậy, kỹ thuật quản lý dinh dưỡng tổng hợp thông qua việc giảm lượng phân vô cơ bón và kết hợp với phân hữu cơ hoặc phân hữu cơ vi sinh giúp duy trì năng suất cây trồng cao và ổn định, đồng thời cải thiện độ phì nhiêu của đất.

Trong các nguồn vật liệu hữu cơ, phân gà có hàm lượng dinh dưỡng cao và là loại vật liệu sẵn có với khối lượng lớn do việc mở rộng quy mô chăn nuôi gà trên thế giới và tại Việt Nam. Theo thống kê, số lượng gà ở Phú Thọ năm 2020 đạt 1,27 triệu con, với lượng thải khoảng 0,02 kg/con gà/ngày thì tổng lượng phân gà ước tính khoảng trên 2.286 tấn/năm. Điều này đặt ra những thách thức về việc xử lý các vấn đề môi trường như ô nhiễm nước, không khí... Phân hữu cơ vi sinh có nguồn gốc từ phân gà ủ với chế phẩm vi sinh và được nén thành viên là giải pháp hữu ích do dễ dàng xử lý và bảo quản, cho hiệu quả tốt với các loại cây dài ngày (Bagheri & cs., 2011; Brotodjojo & Arbiwati, 2017). Sử dụng phân hữu cơ vi sinh dạng viên nén là một trong những xu hướng đã phổ biến ở nhiều nước trên thế giới và hiệu quả của chúng cũng đã được chứng minh. Tại Việt Nam, trên thị trường đang lưu hành nhiều sản phẩm phân hữu cơ vi sinh viên nén, tuy nhiên chưa có nhiều nghiên cứu cụ thể về ảnh hưởng của loại phân bón này đến nhóm cây trồng lâu năm.

Mục đích của nghiên cứu này nhằm nghiên cứu ảnh hưởng của bón thay thế phân vô cơ bằng phân hữu cơ vi sinh dạng viên nén có nguồn gốc từ phân gà (HCVN) đến năng suất, chất lượng quả bưởi Sửu và đất trồng tại huyện Đuan Hùng, tỉnh Phú Thọ.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng

Cây bưởi Sửu được trồng tại xã Chí Đám, huyện Đuan Hùng, tỉnh Phú Thọ. Vườn bưởi 5-6 năm tuổi trồng với mật độ 400 cây/ha. Đất trồng trước khi bắt đầu thí nghiệm thuộc loại đất trung tính với độ  $pH_{KCl}$  đạt 6,74; chứa lượng nitơ tổng số trung bình ( $N_{ts} = 0,17\%$ ), giàu photpho tổng số ( $P_{2O_{5ts}} = 0,23\%$ ), kali tổng số ( $K_{2O_{ts}}$ ) đạt 0,13%, nitơ dễ tiêu ( $N_{dt}$ ) đạt 16,6 mg/100g đất; giàu photpho

pho dễ tiêu ( $P_2O_{5dt} = 20,4$  mg/100g đất) và giàu Kali dễ tiêu ( $K_2O_{dt} = 62,4$  mg/100g đất).

## 2.2. Vật liệu

Phân vô cơ: Vôôi bột, phân hỗn hợp NPK (12-5-7), phân hỗn hợp NPK (5 - 10 - 3) và phân Kali sunfat.

Phân hữu cơ vi sinh dạng viên nén (HCVN): phân gà ủ hoai mục bằng chế phẩm vi sinh, sau đó sử dụng máy ép để tạo thành viên nén với chiều dài trung bình 1,5cm với đường kính 0,85cm và khối lượng 1,30g; dung trọng 1,50 g/cm<sup>3</sup> và độ ẩm 26,54%.

## 2.3. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được tiến hành từ tháng 1/2020 (sau khi thu hoạch buổi ở vụ trước) đến tháng 11/2020. Các cây trong thí nghiệm được lựa chọn đồng đều về cây, độ tuổi, mức độ sinh trưởng, quy trình chăm sóc, công tác bảo vệ thực vật. Thí nghiệm gồm 5 công thức về tỉ lệ thay thế của phân vô cơ hỗn hợp (bao gồm NPK 5:10:3 và NPK 12:5:7) bằng phân HCVN, kết hợp bón 0,5kg  $K_2SO_4$ /cây/năm với 03 lần lặp lại được bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên đầy đủ; mỗi lần nhắc lại gồm 5 cây đang ở giai đoạn kinh doanh (5-6 năm tuổi) trong vườn buổi tại xã Chí Đám, huyện Đuan Hùng, tỉnh Phú Thọ. Trong đó, lượng HCVN thay thế được tính dựa trên lượng N bón giống nhau giữa các công thức. Các công thức thí nghiệm như sau:

$VC_{100}HCVN_0$  (đối chứng - đ/c): 1,5kg NPK (5:10:3) + 1,75kg NPK (12:5:7) (công thức bón của người dân).

$VC_{75}HCVN_{25}$ : Thay thế 25% phân hỗn hợp bằng phân HCVN

$VC_{50}HCVN_{50}$ : Thay thế 50% phân hỗn hợp bằng phân HCVN

$VC_{25}HCVN_{75}$ : Thay thế 75% phân hỗn hợp bằng phân HCVN

$VC_0HCVN_{100}$ : Thay thế 100% phân hỗn hợp bằng phân HCVN (17,3kg HVCN /cây/ năm)

Phương pháp bón phân: Phân vô cơ sử dụng là phân NPK (5:10:3) và phân NPK (12:5:7). Phân bón được bón vào rãnh theo mép hình chiếu tán cây rộng và sâu 20-30cm. Quy trình bón như sau: Lần 1 (tháng 12): 100% phân

HCVN + 100% phân NPK (5:10:3) + 100% vôôi bột; lần 2 (tháng 2 - trước khi cây ra hoa): 50% phân NPK (12:5:7); lần 3 (tháng 5): 30% phân NPK (12:5:7); lần 4 (tháng 7): 20% phân NPK (12:5:7). Lượng kali sunfat ( $K_2SO_4$ ) được chia đều thành 3 lần bón vào tháng 7, tháng 8, tháng 9 để quả ngọt và bảo quản quả tốt hơn.

## 2.4. Chỉ tiêu theo dõi

### 2.4.1. Năng suất và yếu tố cấu thành năng suất

Trên mỗi cây nghiên cứu, tiến hành đếm tổng số quả/cây. Mỗi cây chọn 10 quả ở tầng giữa tán theo 4 hướng của cây, tiến hành xác định: khối lượng trung bình quả (kg/quả), đặc điểm quả (chiều cao quả, đường kính quả, tỉ lệ phần ăn được được tính bằng tỉ lệ % của khối lượng múi buổi so với khối lượng của quả buổi). Năng suất cá thể (kg/cây) được tính bằng cách thu hoạch toàn bộ quả trên cây và cân khối lượng, năng suất thực thu trên 1 ha (tấn/ha).

### 2.4.2. Chỉ tiêu chất lượng

Sau khi thu hoạch, quả buổi Sứ được xác định các chỉ tiêu chất lượng sau: Đo độ Brix (bằng máy khúc xạ kế MILWAUKEE MA871); hàm lượng chất khô (%) xác định theo tiêu chuẩn ngành 10TCN 842:2006, phương pháp sấy đến khối lượng không đổi; hàm lượng Vitamin C (mg/100g) (theo TCVN 6427-2-1998); hàm lượng đường tổng số (%) (theo phương pháp acid dinitro - salicylic (DNS)); axit hữu cơ tổng số (%) (theo TCVN 4589-88).

### 2.4.3. Chỉ tiêu về đất

Mẫu đất được lấy trước khi bắt đầu thí nghiệm và sau khi thu hoạch quả theo TCVN 4046-1985. Mẫu đất là mẫu hỗn hợp có khối lượng khoảng 1kg, lấy được bằng cách trộn đều 5 mẫu riêng biệt lấy từ 5 cây. Tại mỗi cây, mẫu đất là mẫu hỗn hợp của 03 mẫu lấy tại 03 vị trí xung quanh tán gốc mỗi cây, cách gốc 4-6m theo kích thước tán, ở độ sâu canh tác (0-30cm). Tiến hành phân tích các chỉ tiêu sau:  $pH_{KCl}$  theo: TCVN 5979:2007, nitơ dễ tiêu ( $N_{dt}$ ) theo TCVN 5255:2009, lân dễ tiêu ( $P_2O_{5dt}$ ) theo phương pháp so màu (TCVN 5256:2009), kali dễ tiêu ( $K_2O_{dt}$ ) theo phương pháp quang kế ngọn lửa (TCVN 8662:2011).

Ảnh hưởng của bón thay thế phân hoá học bằng phân hữu cơ vi sinh dạng viên nén đến năng suất và chất lượng quả bưởi Sửu tại Đuan Hùng - Phú Thọ

**Bảng 1. Chỉ tiêu chất lượng phân hữu cơ vi sinh dạng viên nén**

Chỉ số	Đơn vị	Giá trị	Tiêu chuẩn <sup>(1)</sup>	Chỉ số	Đơn vị	Giá trị	Tiêu chuẩn <sup>(1)</sup>
pH	-	7,47	≥ 5	Hg	mg/kg	KPH (LOQ = 0,1)	≤ 2
Độ ẩm	%	26,5	≤ 30	Cd	mg/kg	0,43	≤ 5
Hữu cơ	%	23,1	≥ 15	As	mg/kg	8,19	≤ 10
N tổng số	%	1,65	-	Pb	mg/kg	17,3	≤ 200
P tổng số	%	0,45	-	Vi sinh vật hữu ích			
K tổng số	%	0,59	-	<i>Bacillus</i>	CFU/g	3,5 × 10 <sup>9</sup>	≥ 1 × 10 <sup>6</sup> CFU/g
Cu	mg/kg	77,0	-	<i>Azotobacter</i>	CFU/g	3,2 × 10 <sup>8</sup>	
Zn	mg/kg	273,4	-	<i>Trichoderma</i>	CFU/g	3,6 × 10 <sup>7</sup>	

Ghi chú: <sup>(1)</sup>: Theo QCVN01-189:2019/BNNPTNT; “-”: Không quy định. KPH: Không phát hiện

**Bảng 2. Lượng dinh dưỡng nguyên chất của các công thức thí nghiệm (kg/cây/năm)**

Công thức	Lượng phân bón				Lượng dinh dưỡng nguyên chất		
	NPK (5:10:3)	NPK (12:5:7)	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	HCVN	N	P	K
VC <sub>100</sub> (đ/c)	1,5	1,75	0,5	0	0,29	0,27	0,42
VC <sub>75</sub> HCVN <sub>25</sub>	1,125	1,3125	0,5	4,325	0,29	0,22	0,40
VC <sub>50</sub> HCVN <sub>50</sub>	0,75	0,875	0,5	8,65	0,29	0,18	0,37
VC <sub>25</sub> HCVN <sub>75</sub>	0,375	0,4375	0,5	12,975	0,29	0,13	0,35
HCVN <sub>100</sub>	0	0	0,5	17,3	0,29	0,08	0,33

#### 2.4.4. Hiệu quả kinh tế

Lãi ròng (triệu đồng/ha) = Tổng thu nhập – tổng chi phí đầu tư; trong đó, chi phí đầu tư bao gồm chi phí cho công lao động, phân bón và thuốc BVTV...

#### 2.5. Xử lý số liệu

Số liệu được xử lý và phân tích phương sai ANOVA một nhân tố bằng phần mềm Excel và Statistix 8.2. Các giá trị trung bình được so sánh cặp đôi qua giá trị LSD<sub>0,05</sub>.

### 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Ảnh hưởng của bón thay thế phân vô cơ bằng phân hữu cơ vi sinh viên nén đến tính chất đất trồng bưởi sau thu hoạch

Kết quả trong bảng 3 cho thấy sự thay đổi của pH đất và lượng dinh dưỡng NPK dễ tiêu trong đất sau trồng. So với đất trước thí nghiệm, kết quả cho thấy việc chỉ sử dụng phân vô cơ làm pH<sub>KCl</sub> đất và lượng dinh dưỡng dễ tiêu trong đất

sau thu hoạch giảm mạnh, trong khi có xu hướng duy trì hoặc tăng lên ở các công thức bón thay thế phân vô cơ bằng phân HCVN ở các lượng khác nhau. Công thức bón phân vô cơ cho đất có giá trị pH<sub>KCl</sub> đất thấp nhất với 6,15; các công thức thay thế bằng HCVN có pH<sub>KCl</sub> dao động từ 6,67-7,03. Đất ở công thức VC<sub>100</sub> cho lượng N-P-K dễ tiêu thấp nhất, đạt lần lượt là 15,6 mg/100g đất - 5,5 mg/100g đất - 34,8 mg/100g đất. Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra bón phân vô cơ trong thời gian dài làm chua đất, tăng khả năng đất bị xói mòn, rửa trôi và gây thất thoát dinh dưỡng, đặc biệt là với dinh dưỡng đạm (Alemi & cs., 2010). So với công thức VC<sub>100</sub>, bón kết hợp các nguồn dinh dưỡng vô cơ và hữu cơ làm tăng dinh dưỡng đạm - lân - kali dễ tiêu trong đất, trong đó N<sub>dt</sub> tăng từ 0,7-3,3 mg/100g đất, P<sub>2</sub>O<sub>5dt</sub> tăng từ 0,4-29,6 mg/100g đất và K<sub>2</sub>O<sub>dt</sub> tăng từ 5,9-42,8 mg/100g đất ở các công thức bón phân kết hợp so với công thức chỉ bón phân vô cơ. Có thể thấy, các công thức thay thế 25%-50% phân vô cơ bằng HCVN cho hàm lượng dinh dưỡng dễ tiêu cao hơn so với các công thức bón kết hợp

khác. Theo đó, công thức VC<sub>75</sub>HCVN<sub>25</sub> cho đất có hàm lượng N<sub>dt</sub> và K<sub>2</sub>O<sub>dt</sub> lớn nhất, đạt lần lượt là 18,9 mg/100g đất và 77,6 mg/100g đất; công thức VC<sub>50</sub>HCVN<sub>50</sub> cho đất có hàm lượng P<sub>2</sub>O<sub>5dt</sub> lớn nhất với 35,1 mg/100g đất. Theo Han & cs. (2016) và Geng & cs. (2019), bón phân hữu cơ cùng với phân vô cơ có hiệu quả rõ rệt trong việc cải thiện độ phì nhiêu của đất, do phân

hữu cơ bổ sung lượng lớn hữu cơ đất, cải thiện kết cấu đất, ổn định pH đất, cung cấp nguồn dinh dưỡng đa lượng và vi lượng phong phú, hạn chế việc thất thoát dinh dưỡng, đặc biệt là đạm, tăng hiệu quả sử dụng dinh dưỡng so với việc chỉ bón phân vô cơ hoặc hữu cơ, kết quả giúp cải thiện năng suất và chất lượng sản phẩm cây trồng.

**Bảng 3. Ảnh hưởng của biện pháp bón thay thế phân vô cơ bằng phân hữu cơ vi sinh viên nén đến pH đất và lượng NPK dễ tiêu trong đất sau trồng bưởi (mg/100g đất)**

Công thức	pH	N <sub>dt</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5dt</sub>	K <sub>2</sub> O <sub>dt</sub>
VC <sub>100</sub> (đ/c)	6,15	15,6	5,5	34,8
VC <sub>75</sub> HCVN <sub>25</sub>	6,95	18,9	20,4	77,6
VC <sub>50</sub> HCVN <sub>50</sub>	7,03	17,4	35,1	61,8
VC <sub>25</sub> HCVN <sub>75</sub>	6,67	16,3	15,9	40,7
HCVN <sub>100</sub>	6,68	16,8	16,3	71,1
Đất trước TN	6,74	16,6	20,4	62,4

**Bảng 4. Ảnh hưởng của bón thay thế phân vô cơ bằng phân hữu cơ vi sinh viên nén đến năng suất bưởi Sửu**

Công thức	Chiều cao quả (cm)	Đường kính quả (cm)	Tỉ lệ phần ăn được (%)	Số quả (quả/cây)	Khối lượng quả (kg/ quả)	Năng suất cá thể (kg/cây)	Năng suất thực thu (tấn/ha)
VC <sub>100</sub> (đ/c)	13,38	14,00	58	44,83 <sup>b</sup>	1,02	45,73 <sup>c</sup>	18,29 <sup>b</sup>
VC <sub>75</sub> HCVN <sub>25</sub>	13,97	14,79	63	49,17 <sup>ab</sup>	1,16	57,04 <sup>ab</sup>	22,81 <sup>a</sup>
VC <sub>50</sub> HCVN <sub>50</sub>	13,65	14,74	65	57,67 <sup>a</sup>	1,11	64,01 <sup>a</sup>	25,61 <sup>a</sup>
VC <sub>25</sub> HCVN <sub>75</sub>	12,94	13,93	65	47,65 <sup>b</sup>	1,04	49,62 <sup>bc</sup>	19,82 <sup>b</sup>
HCVN <sub>100</sub>	13,40	14,86	64	44,45 <sup>b</sup>	1,08	48,01 <sup>bc</sup>	19,20 <sup>b</sup>
LSD <sub>0,05</sub>	1,22 <sup>ns</sup>	1,51 <sup>ns</sup>	-	9,98 <sup>*</sup>	0,16 <sup>ns</sup>	7,9 <sup>*</sup>	2,6 <sup>*</sup>

Ghi chú: ns: Không sai khác ở mức ý nghĩa 0,05; \*: Sai khác ở mức ý nghĩa 0,05; trên cùng một cột các giá trị mang chữ cái khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ).

**Bảng 5. Ảnh hưởng của bón thay thế phân vô cơ bằng phân hữu cơ vi sinh viên nén đến hiệu quả kinh tế của trồng bưởi Sửu**

Công thức	Số quả/ha	Tổng thu	Tổng chi	Lãi ròng	Tăng so với đ/c
		(triệu đồng/ha)			
VC <sub>100</sub> (đ/c)	17.932	537,96	118	420,46	0
VC <sub>75</sub> HCVN <sub>25</sub>	19.668	590,04	120	469,75	49,28
VC <sub>50</sub> HCVN <sub>50</sub>	23.068	692,04	123	568,95	148,49
VC <sub>25</sub> HCVN <sub>75</sub>	19.060	571,80	126	445,92	25,45
HCVN <sub>100</sub>	17.780	533,40	129	404,72	-15,74

Ghi chú: Giá bán trung bình cho bưởi Sửu tại vườn 30.000 đ/quả; giá phân NPK 5-10-3: 10.000 đ/kg, phân NPK 12-5-7: 15.000 đ/kg, phân HCVN: 4.000 đ/kg, vôi bột: 10.000 đ/kg, phân Kali sunfat 55.000 đ/kg, công lao động: 400 công/ha và 200.000 đ/công, thuốc BVTV: 2.000.000 đ/ha/năm.

### 3.2. Ảnh hưởng của phương pháp bón thay thế phân vô cơ bằng phân hữu cơ vi sinh viên nén đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của cây bưởi Sửu

Kết quả bảng 4 cho thấy kích thước quả không có sự sai khác rõ rệt giữa các công thức thí nghiệm ở mức ý nghĩa 0,05. Chiều cao và đường kính của quả bưởi Sửu biến động từ 12,94-13,97cm và 13,93-14,86cm. Khối lượng quả bưởi Sửu là yếu tố cấu thành năng suất quan trọng nhưng sự sai khác là không có ý nghĩa thống kê giữa các công thức thí nghiệm và dao động từ 1,02-1,16 kg/quả. Tỷ lệ phần ăn được của quả bưởi Sửu đạt thấp nhất ở công thức VC<sub>100</sub> với 58%, các công thức còn lại dao động từ 63-65%. Tuy nhiên, nhìn chung có thể thấy kích thước và trọng lượng quả có xu hướng tăng ở các công thức bón thay thế 25%-50% phân vô cơ bằng phân HCVN.

Số quả thực thu/cây có sự sai khác rõ rệt giữa các công thức ở độ tin cậy 95%. Các công thức chỉ bón phân vô cơ (VC<sub>100</sub>) hoặc bón thay thế 75% - 100% HCVN cho phân vô cơ (VC<sub>25</sub>HCVN<sub>75</sub> và HCVN<sub>100</sub>) cho số quả thấp và không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa các công thức này. Công thức VC<sub>50</sub>HCVN<sub>50</sub> và VC<sub>75</sub>HCVN<sub>25</sub> cho số quả/cây lớn hơn các công thức khác, cao hơn so với đối chứng VC<sub>100</sub> là 12,87 quả/cây và 4,34 quả/cây. Điều này dẫn đến năng suất của quả bưởi Sửu trên cây và trên 1 ha cao hơn rõ rệt ở các công thức VC<sub>50</sub>HCVN<sub>50</sub> và VC<sub>75</sub>HCVN<sub>25</sub> so với các công thức còn lại, đạt 64,01 kg/cây và 25,61 tấn/ha đối với VC<sub>50</sub>HCVN<sub>50</sub> và đạt 57,01 kg/cây và 22,81 tấn/ha đối với VC<sub>75</sub>HCVN<sub>25</sub>. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất cao hơn ở các công thức này cho thấy hiệu quả của quản lý dinh dưỡng tổng hợp trong việc nâng cao năng suất của cây bưởi Sửu. Phân vô cơ có ưu điểm là cung cấp lượng dinh dưỡng nguyên chất lớn và ở dạng dễ tiêu, cây trồng có thể sử dụng nguồn dinh dưỡng đó ngay sau khi bón, giúp duy trì số quả lớn ở các công thức bón, trong khi đó phân hữu cơ cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng trong suốt thời gian sinh trưởng của cây do tốc độ khoáng hoá thấp, hạn chế thất thoát dinh

dưỡng; đồng thời, tác dụng cải thiện độ phì của đất nhờ bón phân hữu cơ sẽ làm bộ rễ phát triển khoẻ, tăng khả năng hấp thụ nước và dinh dưỡng của cây trồng. Như vậy, việc bón kết hợp phân hữu cơ với vô cơ ở tỉ lệ phù hợp sẽ giúp nâng cao hiệu quả sử dụng của phân vô cơ.

Bên cạnh đó, kết quả thí nghiệm cũng cho thấy công thức bón 100% phân vô cơ (VC<sub>100</sub>) và bón thay thế 75%-100% dinh dưỡng từ phân HCVN cho phân vô cơ (VC<sub>25</sub>HCVN<sub>75</sub> và HCVN<sub>100</sub>) cho năng suất thấp và không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê ở các công thức thí nghiệm này. Phân vô cơ đóng vai trò quan trọng trong việc hình thành năng suất của cây cam (Vũ Thanh Hải & Phạm Văn Cường, 2021). Tuy nhiên, việc bón phân vô cơ liên tục trong thời gian dài như cách bón phân truyền thống của người dân có thể làm đất bị thoái hoá, tăng khả năng thất thoát dinh dưỡng, trong đó dinh dưỡng nitrate (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) dễ bị rửa trôi khi đất có kết cấu kém dưới tác động của mưa lớn và nước tưới, amoni (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) dễ bị mất do bị bay hơi ở dạng khí (Alemi & cs., 2010). Trong khi đó, phân HCVN là loại phân bón có tác dụng chậm, chứa lượng dinh dưỡng nguyên chất thấp, cần thời gian khoáng hoá hữu cơ thành các dinh dưỡng dễ tiêu trong đất lâu dài. Những điều này dẫn đến lượng dinh dưỡng dễ tiêu trong đất trồng có xu hướng giảm khi chỉ sử dụng một loại phân bón, kết quả là làm giảm năng suất cây trồng. Kết quả ở bảng 3 cũng cho thấy hàm lượng đạm và lân dễ tiêu ở công thức VC<sub>100</sub> và HCVN<sub>100</sub> thấp hơn các công thức bón phân kết hợp khác.

Bảng 5 cho thấy do lãi ròng ở các công thức bón phân kết hợp cao hơn so với đối chứng chỉ bón phân vô cơ, đạt cao nhất ở công thức VC<sub>50</sub>HCVN<sub>50</sub> với 568,85 triệu đồng/ha, tăng 148,49 triệu đồng/ha so với đối chứng. Các công thức VC<sub>75</sub>HCVN<sub>25</sub> và VC<sub>25</sub>HCVN<sub>75</sub> cho lợi nhuận tăng lần lượt 49,28 và 25,45 triệu đồng/ha so với đối chứng. Công thức bón phân HCVN cho số quả/cây thấp nhất, do đó cho lãi ròng thấp nhất với 404,72 triệu đồng/ha, giảm 15,74 triệu so với công thức VC<sub>100</sub>. Phân HCVN có hàm lượng dinh dưỡng đa lượng thấp, nên khi bón phân hữu cơ

cần phải bón ở lượng lớn, do đó làm tăng chi phí phân bón so với các công thức bón khác. Bên cạnh đó, công thức HCVN<sub>100</sub> không làm tăng năng suất cây bưởi Sửu so với các công thức còn lại, do đó cho lợi nhuận thấp nhất. Như vậy, có thể thấy công thức VC<sub>50</sub>HCVN<sub>50</sub> không những làm tăng các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất cây bưởi Sửu, mà còn làm tăng hiệu quả kinh tế so với công thức chỉ bón phân vô cơ hoặc các công thức bón kết hợp khác.

### 3.3. Ảnh hưởng của bón thay thế phân vô cơ bằng phân hữu cơ vi sinh viên nén đến chất lượng quả bưởi Sửu

Kết quả trong bảng 6 cho thấy, các công thức thí nghiệm ảnh hưởng có ý nghĩa đến các chỉ tiêu hàm lượng đường tổng số, vitamin C và axit hữu cơ. Nhìn chung tăng lượng dùng phân bón hữu cơ làm tăng các chỉ tiêu chất lượng quả của bưởi Sửu. Độ Brix dao động trong khoảng 8,02 đến 8,90%. So với đối chứng VC<sub>100</sub>, bón kết hợp phân vô cơ và HCVN làm tăng hàm lượng đường tổng số từ 0,07-0,53%, tăng hàm lượng vitamin C từ 2,8-19,6 mg/100g, tăng tỉ lệ chất khô trong quả bưởi từ 0,08-0,99% và giảm hàm lượng axit hữu cơ từ 0,03-0,39%.

Có thể thấy, việc thay thế lượng lớn (50%-100%) dinh dưỡng vô cơ bằng phân HCVN cho các chỉ tiêu chất lượng quả, bao gồm hàm lượng đường tổng số, vitamin C và tỉ lệ chất khô cao hơn so với các công thức còn lại. Công thức chỉ bón phân HCVN cho hàm lượng Brix, đường

tổng và tỉ lệ chất khô cao nhất, với 8,90%; 8,22% và 11,18%. Hàm lượng vitamin C ở quả của các công thức thay thế 50%-75% phân vô cơ bằng phân HCVN cao hơn có ý nghĩa thống kê với các công thức còn lại, đạt 65,8 mg/100g và 63,0 mg/100g.

Theo Vũ Thanh Hải & Phạm Văn Cường (2021), cây có múi cần lượng dinh dưỡng đa lượng lớn và một lượng nhỏ các nguyên tố vi lượng. Phân hữu cơ cung cấp nguồn dinh dưỡng đa dạng, gồm các nguyên tố đa lượng N-P-K và các nguyên tố vi lượng (Bảng 1). Các nguyên tố vi lượng là thành phần trong các enzyme và đóng vai trò cấu trúc trong ổn định chức năng của các protein, do đó ảnh hưởng đến các chức năng sinh lý của cây (Gomes & cs., 2021), kết quả là nâng cao chất lượng nông sản (Nguyễn Hữu Hiền & cs., 2019). Kết quả nghiên cứu của Vũ Thanh Hải & Phạm Văn Cường (2021) cũng cho thấy, thay thế dinh dưỡng vô cơ bằng các loại phân bón hữu cơ vi sinh có làm tăng hàm lượng vitamin C, hàm lượng đường tổng số, carotenoid và protein trong cây cam.

## 4. KẾT LUẬN

Việc bón kết hợp phân vô cơ và phân hữu cơ vi sinh dạng viên nén giúp cải thiện chất lượng đất sau trồng, ổn định pH đất và tăng lượng dinh dưỡng đa lượng trong đất so với đất chỉ được bón phân vô cơ hoặc phân hữu cơ viên nén. Bón thay thế 25%-50% phân vô cơ bằng HCVN làm tăng lượng N-P-K dễ tiêu trong đất.

**Bảng 6. Ảnh hưởng của bón thay thế phân vô cơ bằng phân hữu cơ vi sinh viên nén đến chất lượng quả của bưởi Sửu**

Công thức	Brix (%)	Hàm lượng đường tổng số (%)	Axit hữu cơ (%)	Vitamin C (mg/100g)	Tỉ lệ chất khô (%)
VC <sub>100</sub> (đ/c)	8,30	7,69 <sup>b</sup>	1,27 <sup>a</sup>	46,2 <sup>c</sup>	10,19
VC <sub>75</sub> HCVN <sub>25</sub>	8,26	7,76 <sup>b</sup>	0,95 <sup>bc</sup>	49,0 <sup>c</sup>	10,19
VC <sub>50</sub> HCVN <sub>50</sub>	8,33	7,83 <sup>b</sup>	1,24 <sup>ab</sup>	65,8 <sup>a</sup>	10,27
VC <sub>25</sub> HCVN <sub>75</sub>	8,02	7,91 <sup>ab</sup>	0,88 <sup>c</sup>	63,0 <sup>ab</sup>	10,33
HCVN <sub>100</sub>	8,90	8,22 <sup>a</sup>	0,92 <sup>c</sup>	57,4 <sup>b</sup>	11,18
LSD <sub>0,05</sub>	-	0,34 <sup>*</sup>	0,29	7,1 <sup>*</sup>	-

Ghi chú: \*: Sai khác ở mức ý nghĩa 0,05; Trên cùng một cột các giá trị mang chữ cái khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê (P < 0,05).

Ảnh hưởng của bón thay thế phân hoá học bằng phân hữu cơ vi sinh dạng viên nén đến năng suất và chất lượng quả bưởi Sửu tại Đuan Hùng - Phú Thọ

Việc chỉ bón phân vô cơ hoặc hữu cơ đều làm giảm rõ rệt năng suất quả trên cây bưởi Sửu. Bón thay thế 25%-50% phân vô cơ bằng phân HCVN làm tăng yếu tố cấu thành năng suất và năng suất quả bưởi, trong đó công thức VC<sub>50</sub>HCVN<sub>50</sub> cho số quả và năng suất cao nhất, đạt 57,67 quả/cây, 64,01 kg/cây và 25,61 tấn/ha. Lợi nhuận thu được ở công thức VC<sub>50</sub>HCVN<sub>50</sub> cũng cao nhất với 568,95 triệu/ha, tăng thêm 148,49 triệu đồng/ha so với công thức đối chứng.

Bón thay thế phân vô cơ bằng lượng lớn (50% - 100%) phân hữu cơ vi sinh dạng viên nén làm tăng hàm lượng đường tổng số, vitamin C và tỉ lệ chất khô, trong khi làm giảm hàm lượng axit hữu cơ ở quả bưởi Sửu.

Như vậy, có thể thấy việc chỉ bón phân vô cơ trên cây bưởi làm giảm năng suất, chất lượng quả bưởi Sửu, đồng thời làm giảm các chỉ tiêu chất lượng đất. Bón 0,75kg NPK 5-10-3 và 0,875kg NPK 12-5-7 và 0,5kg K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> kết hợp 8,65 kg phân hữu cơ vi sinh dạng viên nén (công thức VC<sub>50</sub>HCVN<sub>50</sub>) (lượng dinh dưỡng nguyên chất là 0,29kg N + 0,18kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 0,37kg K<sub>2</sub>O) trên nền đất giàu lân và kali, hàm lượng nitơ trung bình cho năng suất quả cao (25,61 tấn/ha), chất lượng quả tốt, hiệu quả kinh tế cao, đồng thời giúp cải thiện chất lượng đất.

## LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Phú Thọ đã phê duyệt đề tài 01/ĐT-CTUD.PT/2020.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

Alemi H., Kianmehr M.H. & Borghae A.M. (2010): Effect of pellet processing of fertilizer on slow - release nitrogen in soil. *Asian Journal of Plant Sciences*. 9(2): 74-80.

Bagheri R., Ali-Akbari G., Hossein-Kianmehr M., Sarvastani Z.A.T. & Hamzekhanlu M.Y. (2011). The effect of pellet fertilizer application on corn yield and its components. *African Journal of Agricultural Research*. 6(10): 2364-2371. <https://doi.org/10.5897/AJAR11.011>.

Brotodjojo R.R.R. & Arbiwati D. (2017): Application of Granular Organic Fertilizer to Improve Yield of Red Onion. *International Journal of Advances in*

*Agricultural and Environmental Engineering*. 4(1): 89-92.

Đặng Thị Huệ & Lý Trọng Đại (2013). Đánh giá cảnh quan cho phát triển cây bưởi huyện Đuan Hùng, tỉnh Phú Thọ. *Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội, Các Khoa học Trái đất và Môi trường*. 29(2): 17-25.

Edmeades D.C. (2003). The long-term effects of manures and fertilisers on soil productivity and quality: A review. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*. 66(2): 165-180. <https://doi.org/10.1023/A:1023999816690>.

Geng Y., Cao G., Wang L. & Wang S. (2019). Effects of equal chemical fertilizer substitutions with organic manure on yield, dry matter, and nitrogen uptake of spring maize and soil nitrogen distribution. *Plos One*. 14(7): 1-16.

Gomes D.G., Pieretti J.C., Rolim W.R., Sebra A.B. & Oliveira H.C. (2021). Advances in nano-based delivery systems of micronutrients for a greener agriculture. *A Smart Delivery System for Crop Improvement Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition*. pp. 111-143.

Han S.H., An J.Y., Hwang J. & Park B.B. (2016). The effects of organic manure and chemical fertilizer on the growth and nutrient concentrations of yellow poplar (*Liriodendron tulipifera* Lin.) in a nursery system. *Forest Science and Technology*. 12(3): 137-143.

Mahmoud E., El-Kader N.A., Robin P., Akkal-Corfini N.A. & El-Rahman L.A. (2009). Effect of different organic and inorganic fertilizers on cucumber yield and some soil properties. *World journal of agricultural sciences*. 5(4): 408-414.

Nguyễn Hữu Hiền, Cao Thị Thu Dung, Nguyễn Tài Toàn & Phan Văn Bình (2019). Ảnh hưởng của các mức bón phân vi lượng đến năng suất và chất lượng cam Valencia trồng tại huyện Nghĩa Đàn, tỉnh Nghệ An. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*. 374: 24-30.

Phan Văn Đạo (2021). Tăng cường sản xuất và sử dụng phân bón hữu cơ trên địa bàn tỉnh Phú Thọ. Truy cập từ <http://snn.phutho.gov.vn/Chuyen-muc-tin/Chi-tiet-tin/tang-cuong-san-xuat-va-su-dung-phan-bon-huu-co-tren-dia-ban-tinh/title/7292/ctitle/8#:~:text=S%E1%BA%A3n%20l%C6%B0%E1%BB%A3ng%20ph%C3%A2n%20b%C3%B3n%20kinh,t%E1%BA%A5n%20chi%E1%BA%B5m%20%2C04%25> ngày 31/08/2021.

Vũ Thanh Hải & Phạm Văn Cường (2021). Ảnh hưởng của liều lượng phân hữu cơ thay thế phân vô cơ đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng cam Sành tại Bắc Quang - Hà Giang và CS1 tại Cao Phong - Hoà Bình. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*. 19(2): 151-160.