

Đánh giá hiệu quả phân hữu cơ sinh học SA02 trên một số cây trồng tại tỉnh Sayaboury, Lào

Lương Đức Toàn^{1*}, Lê Như Kiều¹, Lê Thị Thanh Thủy¹, Nguyễn Thị Thu Hằng¹, Phonepaseut Syha²

¹Viện Thổ nhưỡng Nông hóa, 10 Đức Thắng, phường Đông Ngạc, Hà Nội, Việt Nam

²Sở Nông Lâm nghiệp tỉnh Sayaboury, Lào

Ngày nhận bài 20/2/2024; ngày chuyển phản biện 23/2/2024; ngày nhận phản biện 12/3/2024; ngày chấp nhận đăng 18/3/2024

Tóm tắt:

Bài báo trình bày kết quả ảnh hưởng của phân bón hữu cơ sinh học (HCSH) SA02 đến năng suất cây rau cải, lúa, quýt Thái và cao su tại tỉnh Sayaboury, Lào. Kết quả cho thấy, với rau cải, sử dụng 2 tấn HCSH SA02 + 160 kg NPK 15.15.15 + 96 kg urê/ha cho năng suất 31.220 kg/ha, tăng 6.150 kg/ha so với nhóm đối chứng (sử dụng 200 kg NPK 15.15.15 và 87 kg urê/ha), tăng năng suất 24,5%. Với lúa, sử dụng 2 tấn HCSH SA02 + 213,6 kg NPK + 34,8 kg urê/ha cho năng suất 5.920 kg/ha, tăng 1.400 kg/ha so đối chứng (sử dụng 267 kg NPK 15.15.15 và 43,5 kg urê/ha), tăng năng suất 30,1%. Với quýt Thái, sử dụng 4 tấn HCSH SA02 + 800 kg NPK 15.15.15 NPK + 156,8 kg urê/ha, cho năng suất 11.186 kg/ha, tăng 1.961 kg/ha so đối chứng (sử dụng 1 tấn phân chuồng + 200 kg NPK (15.15.15)/ha), tăng năng suất 21,3%. Với cao su, sử dụng 2 tấn HCSH SA02 + 200 kg NPK 15.15.15 + 59,2 kg urê/ha, cho năng suất mủ tươi 960 kg/ha, tăng 195 kg/ha so đối chứng (253 kg NPK 15.15.15 và 74 kg urê/ha), tăng năng suất 25,5%. Nhìn chung, trong thời gian thực hiện thí nghiệm, các cây trồng có xuất hiện một số sâu, bệnh hại chính nhưng do kịp thời phát hiện và xử lý nên không ảnh hưởng đến sinh trưởng, phát triển và năng suất cây trồng.

Từ khóa: cao su, Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào, lúa, phân hữu cơ sinh học SA02, quýt Thái, rau cải, tỉnh Sayaboury.

Chỉ số phân loại: 4.1, 4.6

Assessing the effectiveness of SA02 bio-organic fertiliser on crops in Sayaboury province, Laos

Duc Toan Luong^{1*}, Nhu Kieu Le¹, Thi Thanh Thuy Le¹, Thi Thu Hang Nguyen¹, Phonepaseut Syha²

¹Soil and Fertiliser Institute, 10 Duc Thang Street, Dong Ngac Ward, Hanoi, Vietnam

²Agriculture and Forestry Department of Sayaboury Province, Laos

Received 20 February 2024; revised 12 March 2024; accepted 18 March 2024

Abstract:

This article presents the results of the effects of bio-organic fertiliser (BOF SA02) on the productivity of green vegetables, rice, Thai tangerine and rubber in Sayaboury province, Lao People's Democratic Republic (PDR). Experimental results show that, for vegetables, the productivity of the experimental formula (2 tons of BOF SA02+160 kg NPK 15.15.15+96 kg urea/ha) achieved 31,220 kg/ha, an increase of 6,150 kg/ha compared to the control formula (200 kg NPK 15.15.15+87 kg urea/ha), yield increased by 24.5%. For rice, the productivity of the experimental formula (2 tons of BOF SA02+213.6 kg NPK+34.8 kg urea/ha) achieved 5,920 kg/ha, an increase of 1,400 kg/ha compared to the control formula (267 kg NPK 15.15.15+43.5 kg urea/ha), bumper productivity reached 30.1%. For Thai tangerine trees, the productivity of the experimental formula (4 tons of BOF SA02+800 kg NPK 15.15.15+156.8 kg urea/ha) reached 11,186 kg/ha, an increase of 1,961 kg/ha compared to the control formula (1 ton of manure+200 kg NPK 15.15.15/ha), bumper productivity reached 21.3%. For rubber, the fresh latex productivity of the experimental formula (2 tons of BOF SA02+200 kg NPK 15.15.15+59.2 kg urea/ha) reached 960 kg/ha, an increase of 195 kg/ha compared to the control formula (253 kg NPK 15.15.15+74 kg urea/ha), bumper productivity reached 25.5%. In general, during the experiment, some main pests and diseases appeared on the plants, but thanks to timely detection and treatment, they did not affect plant growth, development, and productivity.

Keywords: green vegetables, Lao People's Democratic Republic, rice, rubber, Sayaboury province, SA02 bio-organic fertiliser, Thai tangerine tree.

Classification numbers: 4.1, 4.6

*Tác giả liên hệ: Email: ldtoan76@gmail.com

1. Đặt vấn đề

Phân bón hữu cơ (hữu cơ/HCSH/hữu cơ vi sinh) đang được sử dụng nhiều trên thế giới để phục vụ nông nghiệp theo hướng hữu cơ. Trong những năm gần đây, ngành nông nghiệp Lào có những bước chuyển mình đáng kể bởi làn sóng đầu tư liên tục vào các lĩnh vực canh tác, sản xuất hàng nông sản để xuất khẩu nhờ điều kiện thổ nhưỡng thuận lợi [1]. Tuy nhiên, mặt trái của nông nghiệp Lào là tốc độ phát triển rất chậm, đa số nông dân vẫn đang dựa vào kỹ thuật canh tác truyền thống, lạm dụng thuốc bảo vệ thực vật và phân bón hoá học, gây ảnh hưởng đến môi trường, đời sống người dân [2]. Vì vậy, Chính phủ Lào đã coi phân bón hữu cơ là giải pháp tiên quyết để đạt được mục tiêu phát triển nông nghiệp sạch, đồng thời có khả năng tăng năng suất, chất lượng nông sản và bảo vệ chất lượng đất. Hơn nữa, tại Lào, việc nghiên cứu, sản xuất và sử dụng phân hữu cơ còn rất hạn chế, trong khi đó nguyên liệu để sản xuất phân hữu cơ rất dồi dào như phân chuồng, than bùn, xác bã thực vật... nhưng chưa được tận dụng hiệu quả.

Từ năm 2013 đến 2019, được sự giúp đỡ của Viện Thổ nhưỡng Nông hóa (Bộ Nông nghiệp và Môi trường), Bộ Khoa học và Công nghệ [3], xưởng sản xuất phân bón tại huyện Hongsa, tỉnh Sayaboury, Lào được hình thành, sản phẩm chủ yếu là phân hữu cơ, HCSH, hữu cơ vi sinh. Sản phẩm phân bón HCSH SA02 là một trong những sản phẩm được nghiên cứu sản xuất từ nhiệm vụ hợp tác quốc tế theo Nghị định thư Việt - Lào: “Hợp tác nghiên cứu và hoàn thiện công nghệ vi sinh vật phục vụ sản xuất nông nghiệp cho các tỉnh Sayaboury, Luang Namtha và Bokeo, Lào”. Để chứng minh hiệu quả của các sản phẩm tạo ra, nghiên cứu “Đánh giá hiệu quả phân HCSH SA02 trên cây trồng tại tỉnh Sayaboury, Lào” được tiến hành.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Vật liệu

Giống rau cải xanh (Kuang Tung), lúa nếp Thadokkham 8, vườn quýt Thái (7 năm tuổi, mật độ 500 cây/ha), cao su giống nhập nội Trung Quốc (11 năm tuổi, 500 cây/ha), phân bón NPK 15.15.15, urê (46%), phân chuồng, phân HCSH SA02 được sản xuất tại tỉnh Sayaboury (thành phần chính: trung, vi lượng (%); ≥ 1 ; pH 5,5-7; độ ẩm (%); ≤ 30 ; hữu cơ (%); ≥ 20 ; N-P₂O₅(hh)-K₂O (%); 1-1-0,6; axit humic, axit fulvic (%): 1,5-2,0; thời gian bảo quản ≥ 6 tháng).

2.2. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện với rau cải tại bản Nalau, huyện Sayaboury, tỉnh Sayaboury (tháng 9 đến tháng 11 năm 2022); lúa tại bản Nala, huyện Sayaboury, tỉnh Sayaboury (tháng 6 đến tháng 11 năm 2022); thí nghiệm quýt Thái: Bản Nalau, huyện Sayaboury, tỉnh Sayaboury (tháng 2/2022 đến tháng 2/2023); thí nghiệm cao su: Bản Nala, huyện Sayaboury, tỉnh Sayaboury (tháng 2/2022 đến tháng 2/2023).

2.3. Phương pháp nghiên cứu

Bố trí thí nghiệm: Gồm 5 công thức, theo TCVN 12719:2019 về khảo nghiệm phân bón cho cây trồng hằng năm [4] và TCVN 12720:2019 về khảo nghiệm phân bón cho cây trồng lâu năm [5]. Thí nghiệm được bố trí kiểu khối ngẫu nhiên đầy đủ, với 3 lần lặp lại. Diện tích ô thí nghiệm: 20 m² đối với lúa và rau; 100 m² với quýt Thái và cao su. Sơ đồ bố trí thí nghiệm được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Sơ đồ bố trí thí nghiệm.

R1	CT4	CT1 (đ/c)	CT2	CT3	CT5
R2	CT5	CT2	CT4	CT1 (đ/c)	CT3
R3	CT1 (đ/c)	CT4	CT3	CT5	CT2

Công thức phân bón/ha và kỹ thuật bón phân:

- Với rau cải: CT1 (đối chứng): 70 N + 30 P₂O₅ + 30 K₂O (tương đương 200 kg NPK 15.15.15 và 87 kg urê). CT2: 4 tấn HCSH SA02. CT3: 2 tấn HCSH SA02 + 160 kg NPK (giảm 20%) + 69,6 kg urê (giảm 20%). CT4: 2 tấn HCSH SA02 + 120 kg NPK (giảm 40%) + 52,2 kg urê (giảm 40%). CT5: 1 tấn phân chuồng (theo người dân). Bón lót: Phân bón HCSH/phân chuồng được trải đều trên mặt ruộng và trộn đều với đất, lên luống trước khi gieo hạt cải. Bón thúc lần 1 sau nhổ tía lần 1 khi cây ra 2-4 lá: 70% đạm. Bón thúc lần 2 kết hợp với nhổ tía lần hai khi cây ra 4-5 lá: 30% đạm. Biện pháp bón thúc bằng hòa tan phân urê với nước tưới (pha loãng 1% với nước). Thời điểm bón: Buổi sáng hoặc chiều mát, không mưa.

- Với lúa: CT1 (đối chứng): 60 N + 40 P₂O₅ + 40 K₂O tương đương 267 kg NPK 15.15.15 và 43,5 kg urê. CT2: 4 tấn HCSH SA02. CT3: 2 tấn HCSH SA02 + 213,6 kg NPK (giảm 20%) + 34,8 kg urê (giảm 20%). CT4: 2 tấn HCSH SA02 + 160,2 kg NPK (giảm 40%) + 26,1 kg urê (giảm 40%). CT5: Theo người dân - không bón phân. Bón lót: Phân HCSH/phân chuồng, phân khoáng được trộn và rải đều trên mặt ruộng trước khi lượt bừa cuối (trước khi cấy). Bón thúc 1 (giai đoạn đẻ nhánh): 30% NPK + 50% urê. Bón thúc 2 (giai đoạn làm đòng): 30% NPK + 50% urê. Thời điểm bón: Buổi sáng hoặc chiều mát, không mưa.

- Với quýt Thái: CT1 (đối chứng): 240 N + 150 P₂O₅ + 150 K₂O, tương đương 1.000 kg NPK 15.15.15 và 196 kg urê). CT2: 4 tấn HCSH SA02. CT3: 4 tấn HCSH SA02 + 800 kg NPK 15.15.15 (giảm 20% NPK) + 156,8 kg urê (giảm 20% urê). CT4: 4 tấn HCSH SA02 + 600 kg NPK 15.15.15 (giảm 40% NPK) + 117,6 kg urê (giảm 40% urê). CT5: Theo người dân: 1 tấn phân chuồng + 200 kg NPK (15.15.15). Lần 1 (sau thu hoạch, tháng 1-2): 100% phân HCSH SA02/phân chuồng + 50% NPK và 50% urê; lần 2 (bón thúc hoa, quả, tháng 3-4): 25% urê + 25% NPK; lần 3 (bón tăng khối lượng quả, tháng 7-8): 25% urê + 25% NPK. Cuốc rộng khoảng 15-20 cm, sâu 15 cm đều xung quanh tán cây, bón toàn bộ lượng phân xác định, lấp đất và tưới nước đủ ẩm, chăm sóc, thu hoạch theo quy trình của địa phương.

- Với cao su: CT1 (đối chứng): 72 N + 38 P₂O₅ + 38 K₂O tương đương 253 kg NPK 15.15.15 và 74 kg urê. CT2: 4 tấn HCSH SA02. CT3: 2 tấn HCSH SA02 + 200 kg NPK 15.15.15 (giảm 20% NPK) + 59,2 kg urê (giảm 20% urê). CT4: 2 tấn HCSH SA02 + 150 kg NPK 15.15.15 (giảm 40% NPK) + 44,4 kg urê (giảm 40% urê). CT5: Theo người dân - không bón phân. Bón lần 1 (đầu tháng 4): Cuốc rãnh xung quanh tán cây rộng khoảng 15-20 cm, sâu 15 cm, bón đều lượng phân xác định vào rãnh, lấp đất và tưới nước đủ ẩm. Bón lần 2 (đầu tháng 7) và 3 (đầu tháng 9) thực hiện tương tự bón lần 1.

Tại Lào, việc người dân bón phân cho cây trồng đang hạn chế, vì vậy để có căn cứ giúp người dân tiếp cận với phân bón hữu cơ theo chiến lược phát triển của Chính phủ Lào, nghiên cứu này đã bố trí công thức chỉ với 1 mức bón 4 tấn HCSH (CT2) cho tất cả các loại cây, để đánh giá khả năng của phân bón hữu cơ đối với các chân đất tại Lào.

Phương pháp theo dõi và thu thập số liệu:

- Đối với rau: Nhận xét tình hình sinh trưởng, phát triển cây cải; thu toàn rau cải/ô thí nghiệm, cắt gốc để tính khối lượng rồi quy ra năng suất/ha (kg/ha).

- Đối với lúa: Nhận xét tình hình sinh trưởng, phát triển cây lúa; thu toàn bộ thóc/ô thí nghiệm, phơi khô (14%), quạt sạch để tính khối lượng rồi quy ra năng suất/ha (kg/ha).

- Đối với quýt Thái: Năng suất cây trồng được xác định trên cơ sở thu hoạch toàn bộ ô thí nghiệm, cân khối lượng rồi quy về năng suất/ha (kg/ha).

- Đối với cao su: Năng suất mủ tươi cá thể (kg/cây/năm) được tính theo công thức 1.

$$\text{Năng suất mủ tươi cá thể (kg/cây/năm)} = \frac{(\text{gam/lần cạo/cây}) \times m_{\text{nam}}}{100} \quad (1)$$

trong đó: $m_{\text{nam}} = \sum m_{\text{th}}$ là tổng số lần cạo trong năm.

- Năng suất mủ tươi (kg/ha/năm) được tính theo công thức 2.

$$\text{Năng suất mủ tươi tổng (kg/ha/năm)} = (\text{kg/cây/năm}) \times n_{\text{ha}} \quad (2)$$

trong đó: n_{ha} là số cây cạo/ha bình quân thực tế trên vườn thí nghiệm.

- Bội thu năng suất cây trồng tính theo công thức 3.

$$BT_{\text{ns}} (\%) = (\text{NS}_{\text{tn}} - \text{NS}_{\text{dc}}) / \text{NS}_{\text{dc}} \times 100 \quad (3)$$

trong đó: BT_{ns} : bội thu năng suất (%); NS_{tn} : năng suất cây trồng ở công thức thí nghiệm (kg/ha); NS_{dc} : năng suất cây trồng ở công thức đối chứng (kg/ha).

Phân tích số liệu bằng phần mềm IRRISTAT 5.0 và Excel 2016.

Phương pháp đánh giá tình hình sâu bệnh: Theo QCVN 01-38:2010/BNNPTNT về Phương pháp điều tra phát hiện dịch hại cây trồng [6] và khảo sát thực tế đồng ruộng, nhận xét chung tình hình sâu bệnh chính trên từng loại cây trồng và các biện pháp phòng trừ.

3. Kết quả và bàn luận

3.1. Kết quả đánh giá hiệu quả phân hữu cơ sinh học SA02 trên cây trồng

3.1.1. Đối với cây rau cải

Bảng 2. Năng suất và tỷ lệ tăng/giảm năng suất cải.

Công thức	Năng suất thực thu (kg/20 m ²)	Năng suất thực thu (kg/ha)	Tăng/giảm năng suất so với đối chứng (kg/ha)	Tỷ lệ năng suất tăng (%)
CT1	50,14	25.070	-	-
CT2	49,65	24.825	-245	-
CT3	62,44	31.220	+6.150	24,5
CT4	47,51	23.755	-1.315	-
CT5	24,52	12.260	-12.810	-
CV%	6,1			
LSD _{0,05}	5,36			

CT1 (đối chứng): 70 N + 30 P₂O₅ + 30 K₂O kg/ha (tương đương 200 kg NPK 15.15.15 và 87 kg urê); CT2: 4 tấn HCSH SA02; CT3: 2 tấn HCSH SA02 + 160 kg NPK 15.15.15 (giảm 20%) + 69,6 kg urê (giảm 20%); CT4: 2 tấn HCSH SA02 + 120 kg NPK 15.15.15 (giảm 40%) + 52,2 kg urê (giảm 40%); CT5: 1 tấn phân chuồng (theo người dân).

Kết quả bảng 2 cho thấy, năng suất cải ở các công thức CT2, CT4, CT5 đều thấp hơn đối chứng (CT1); CT3 có năng suất cao nhất, đạt 31.220 kg/ha, tăng 6.150 kg/ha so với đối chứng, tương đương 24,5%. Số liệu thống kê cho thấy, có sự sai khác có ý nghĩa giữa CT3 với CT1 về năng suất. Trong đó, năng suất CT3 đạt cao nhất (31.220 kg/ha), các công thức còn lại (CT2 đạt 24.825 kg/ha, CT4 đạt 23.755 kg/ha) đều giảm năng suất so với đối chứng CT1 (25.070 kg/ha), riêng CT5 đạt năng suất (12.260 kg/ha) thấp hơn rất nhiều so với CT1.

Bảng 3. Hiệu quả kinh tế ứng dụng phân bón hữu cơ sinh học trong canh tác rau cải.

Công thức	Năng suất (kg/ha)	Tổng thu (1.000 kip)	Vật tư, công (1.000 kip)	Lãi thuần (1.000 kip)	Lãi so với đối chứng (1.000 kip)
CT1	25.070	75.210	4.696	70.514	-
CT2	24.825	74.475	8.000	66.475	-4.039,0
CT3	31.220	93.660	8.237	85.423	14.909,2
CT4	23.755	71.265	7.178	64.087	-6.426,6
CT5	12.260	36.780	2.700	34.080	-36.434,0

Giá rau: 3.000 kip/kg; phân chuồng: 300.000 kip/tấn; phân hữu cơ sinh học: 800.000 kip/tấn; urê: 8.000 kip/kg; NPK 15.15.16: 8.000 kip/kg; công lao động: 120.000 kip/ngày.

Kết quả bảng 3 cho thấy, CT3 mặc dù có chi phí trung gian cao nhất nhưng năng suất tăng 24,5% so với đối chứng, nên hiệu quả kinh tế mang lại cao nhất so với các công thức khác. Kết quả này cũng tương tự nghiên cứu của L.N. Kieu (2016) [7] khi sử dụng 2 tấn phân HCVS, giảm 15% phân đạm và 17% phân lân thì lãi có thể tăng 2.187.500 kip/ha đối với rau cải và 68.900 kip/ha đối với lúa so với chỉ bón phân khoáng. Ở các thí nghiệm: với rau cải, khi bón phân

hữu cơ vi sinh kết hợp với phân khoáng (giảm 15% phân đạm và 17% phân lân) thì chi phí tăng 2.758.500 kip/ha so với chỉ bón phân chuồng, nhưng hiệu quả kinh tế tăng 12.241.500 kip/ha. Như vậy, trong canh tác rau cải và lúa, việc bón phân HCSH kết hợp phân khoáng vừa mang lại hiệu quả về mặt nông học vừa mang lại hiệu quả kinh tế và môi trường. Tương tự, T.T. Quy và cs (2023) [8] cho thấy, khi nghiên cứu trồng rau cải xanh (*Brassica juncea* L.) và xà lách (*Lactuca sativa* L.) bằng dung dịch hữu cơ trên hệ thống khí canh cho năng suất rau cải xanh và xà lách đạt lần lượt là 3,55 và 2,67 kg/m², tương ứng tăng 72,75 và 75,85% so với khi trồng bằng dung dịch vô cơ Hoagland. Như vậy có thể khẳng định, với lượng phân bón của CT3 (2 tấn HCSH SA02 + 160 kg NPK + 96 kg urê) là hiệu quả nhất đối với rau cải giống Kuang Tung tại Lào (hình 1).



Hình 1. Thí nghiệm trên cây rau cải.

3.1.2. Đối với cây lúa

Bảng 4. Năng suất và bội thu năng suất lúa.

Công thức	Năng suất thực thu (kg/20 m ²)	Năng suất thực thu (kg/ha)	Tăng/giảm năng suất so với đối chứng (kg/ha)	Tỷ lệ năng suất tăng (%)
CT1	9,04	4.520	-	-
CT2	8,32	4.160	-360	-
CT3	11,84	5.920	+1.400	30,1
CT4	8,50	4.250	-270	-
CT5	6,20	3.100	-1.420	-
CV%	7,3			
LSD _{0,05}	1,21			

CT1 (đối chứng): 60 N + 40 P₂O₅ + 40 K₂O tương đương 267 kg NPK 15.15.15 và 43,5 kg urê. CT2: 4 tấn HCSH SA02. CT3: 2 tấn HCSH SA02 + 213,6 kg NPK 15.15.15 (giảm 20%) + 34,8 kg urê (giảm 20%). CT4: 2 tấn HCSH SA02 + 160,2 kg NPK 15.15.15 (giảm 40%) + 26,1 kg urê (giảm 40%). CT5: Theo người dân - không bón phân.

Kết quả bảng 4 cho thấy, năng suất lúa ở CT2, CT4 và CT5 đều thấp hơn đối chứng (CT1); CT3 có năng suất cao nhất, đạt 5.920 kg/ha, tăng 1.400 kg/ha so với đối chứng và tỷ lệ năng suất tăng 30,1%. Số liệu thống kê cho thấy, có sự sai khác có ý nghĩa giữa CT3 với CT1 về năng suất. Trong đó, năng suất CT3 đạt cao nhất (5.920 kg/ha), các công thức còn lại (CT2 đạt 4.160 kg/ha, CT4 đạt 4.250 kg/ha và CT5 đạt 3.100 kg/ha) đều có năng suất thấp hơn đối chứng CT1 (4.520 kg/ha).

Bảng 5. Hiệu quả kinh tế ứng dụng phân bón hữu cơ sinh học trong canh tác lúa.

Công thức	Năng suất (kg/ha)	Tổng thu (1.000 kip)	Vật tư, công (1.000 kip)	Lãi thuần (1.000 kip)	Lãi so với đối chứng (1.000 kip)
CT1	4.520	9.944	6.084	3.860	-
CT2	4.160	9.152	8.000	1.152	-2.708,0
CT3	5.920	13.024	6.892	6.132	2.272,0
CT4	4.250	9.350	7.290	2.060	-1.800,4
CT5	3.100	6.820	2.700	4.120	260,0

Giá lúa: 2.200 kip/kg; phân hữu cơ sinh học: 800.000 kip/tấn; urê: 8000 kip/kg; NPK 15.15.16: 8.000 kip/kg; công lao động: 120.000 kip/ngày.

Tương tự với canh tác rau, CT3 mặc dù có chi phí trung gian cao hơn so với đối chứng, nhưng năng suất tăng 30,1% nên hiệu quả kinh tế tăng so với đối chứng 2.272.000 kip và cao hơn so với các công thức còn lại. Nghiên cứu của N.T. Lan và cs (2018) [9] cho thấy, khi sử dụng phân hữu cơ vi sinh kết hợp phân khoáng đã làm tăng năng suất giống lúa nếp Cẩm Thanh Hóa so với khi chưa được phục tráng (6,203-6,215 tấn/ha trong vụ xuân, 5,481-5,661 tấn/ha trong vụ mùa so với 5,00-5,205 tấn/ha trong vụ xuân và 4,601-4,767 tấn/ha trong vụ mùa). Như vậy có thể khẳng định, với lượng phân bón của CT3 (2 tấn HCSH SA02 + 213,6 kg NPK (15.15.15) + 34,8 kg urê) là hiệu quả nhất đối với lúa giống Thadockham 8 tại Lào (hình 2).



Hình 2. Thí nghiệm trên cây lúa.

3.1.3. Đối với cây quýt Thái

Bảng 6. Năng suất và bội thu năng suất quýt Thái.

Công thức	Năng suất thực thu (kg/100 m ²)	Năng suất thực thu (kg/ha)	Tăng/giảm năng suất so với đối chứng (kg/ha)	Tỷ lệ năng suất tăng (%)
CT1	92,25	9.225	-	-
CT2	86,14	8.614	-611	-
CT3	111,86	11.186	1.961	21,3
CT4	91,02	9.102	-123	-
CT5	56,12	5.612	-3.613	-
CV%	6,4			
LSD _{0,05}	9,96			

CT1 (đối chứng): 240 N + 150 P₂O₅ + 150 K₂O (1.000 kg NPK 15.15.15 và 196 kg urê); CT2: 4 tấn hữu cơ sinh học SA02; CT3: 4 tấn hữu cơ sinh học SA02 + 800 kg NPK 15.15.15 (giảm 20% NPK) + 156,8 kg urê (giảm 20% urê); CT4: 4 tấn hữu cơ sinh học SA02 + 600 kg NPK 15.15.15 (giảm 40% NPK) + 117,6 kg urê (giảm 40% urê); CT5: 1 tấn phân chuồng + 200 kg NPK (15.15.15).

Kết quả bảng 6 cho thấy, năng suất quýt Thái ở CT2, CT4 và CT5 đều thấp hơn đối chứng (CT1); chỉ có CT3 (đạt 11.186 kg/ha, tăng 1.961 kg/ha) cao hơn so với đối chứng, tương đương (21,3%). Số liệu thống kê cho thấy, có sự sai khác có ý nghĩa giữa CT3 với CT1 về năng suất.

Bảng 7. Hiệu quả kinh tế ứng dụng phân bón hữu cơ sinh học trong trồng quýt Thái.

Công thức	Năng suất (kg/ha)	Tổng thu (1.000 kip)	Vật tư, công (1.000 kip)	Lãi thuần (1.000 kip)	Lãi so với đối chứng (1.000 kip)
CT1	9.225	92.250	14.368	77.882	-
CT2	8.614	86.140	8.600	77.540	-342,0
CT3	11.186	111.860	18.054	93.806	15.923,6
CT4	9.102	91.020	14.941	76.079	-1.802,8
CT5	5.612	56.120	4.300	51.820	-26.062,0

Giá quýt: 10.000 kip/kg; phân chuồng: 300.000kip/tấn; phân hữu cơ sinh học: 800.000 kip/tấn; urê: 8.000 kip/kg; NPK15.15.15; 8.000 kip/kg; công lao động: 120.000 kip/ngày.

Kết quả bảng 7 cho thấy, tại công thức CT3, khi bón kết hợp 4 tấn HCSH và giảm 20% lượng khoáng so với đối chứng, chi phí trung gian tăng thêm gần 4 triệu kip nhưng tổng thu gần 200 triệu kip, vì vậy đã tăng lãi so với đối chứng hơn 15 triệu kip.

Khi nghiên cứu, tuyển chọn giống quýt, H.T. Thuy và cs (2013) [10] cho thấy, năng suất trung bình năm thứ 6 của giống quýt QST1 (có đặc điểm gần giống quýt Thái) đạt 20,4 tấn/ha (tại Nghệ An 18,87 tấn/ha, Hòa Bình 19,73 tấn/ha, Hưng Yên 21,52 tấn/ha), cao hơn so với năng suất trung bình của giống cam Đường canh (đối chứng) năm thứ 6 ở cả 3 vùng (11,86 tấn/ha). Như vậy có thể khẳng định, với lượng phân bón của CT3 (4 tấn HCSH SA02 + 800 kg NPK 15.15.15 + 156,8 kg urê) là hiệu quả nhất đối với quýt Thái trồng tại Lào (hình 3).



Hình 3. Thí nghiệm trên cây quýt Thái.

3.1.4. Đối với cây cao su

Bảng 8. Năng suất và bội thu năng suất cao su.

Công thức	Năng suất thực thu (kg mù/100 m ² /năm)	Năng suất thực thu (kg mù/ha/năm)	Tăng/giảm năng suất so với đối chứng (kg/ha)	Tỷ lệ năng suất tăng (%)
CT1	7,65	765	-	-
CT2	6,80	680	-85	-
CT3	9,60	960	195	25,5
CT4	8,15	815	50	6,53
CT5	6,25	625	-140	-
CV%	8,5			
LSD _{0,05}	1,23			

CT1 (đối chứng): 72 N + 38 P₂O₅ + 38 K₂O (253 kg NPK 15.15.15 và 74 kg urê); CT2: 4 tấn HCSH SA02; CT3: 2 tấn hữu cơ sinh học SA02 + 200 kg NPK 15.15.15 (giảm 20% NPK) + 59,2 kg urê (giảm 20% urê); CT4: 2 tấn hữu cơ sinh học SA02 + 150 kg NPK 15.15.15 (giảm 40% NPK) + 44,4 kg urê (giảm 40% urê); CT5: Không bón phân (theo người dân); mật độ 500 cây/ha, thu hoạch 4 tháng/năm.

Kết quả bảng 8 cho thấy, năng suất mù cao su ở CT2, CT5 thấp hơn đối chứng (CT1), chỉ CT3 đạt 960 kg/ha, tăng 195 kg/ha so với đối chứng, tương đương 25,5% và CT4 đạt 815 kg/ha, tăng 50 kg/ha so với đối chứng, tương đương 6,53%. Số liệu thống kê cho thấy, có sự sai khác có ý nghĩa giữa CT3 với CT1 về năng suất. Trong đó, năng suất CT3 đạt cao nhất (960 kg mù tươi/ha/năm), tiếp đến là CT4 (815 kg mù tươi/ha/năm), còn CT5, CT2 có năng suất (625 kg/ha/năm và 680 kg/ha/năm) thấp hơn đối chứng (765 kg/ha/năm).

Kết quả bảng 9 cho thấy, bón kết hợp 2 tấn HCSH và giảm 20% lượng bón NPK (CT3) so với đối chứng đã làm tăng chi phí trung gian gần 3 triệu kip, nhưng doanh thu tăng so với đối chứng gần 8 triệu kip, vì vậy CT3 cho hiệu quả kinh tế cao nhất.

Bảng 9. Hiệu quả kinh tế ứng dụng phân bón hữu cơ sinh học trong trồng cao su.

Công thức	Năng suất (kg/ha)	Tổng thu (1.000 kip)	Vật tư, công (1.000 kip)	Lãi thuần (1.000 kip)	Lãi so với đối chứng (1.000 kip)
CT1	765	30.600	7.424	23.176	-
CT2	680	27.200	8.600	18.600	-4.576,0
CT3	960	38.400	10.274	28.126	4.950,4
CT4	815	32.600	8.555	24.045	868,8
CT5	625	25.000	1.800	23.200	24,0

Giá mù: 40.000 kip/kg; phân hữu cơ sinh học: 800.000 kip/tấn; urê: 8000 kip/kg; NPK 15.15.16: 8.000 kip/kg; công lao động: 120.000 kip/ngày.

L.N. Kieu và cs (2013) [11] khi nghiên cứu ứng dụng phân hữu cơ vi sinh trên cây cao su tại Phú Thọ cho biết, năng suất mù cao su ở mô hình sử dụng phân hữu cơ vi sinh so với đối chứng tăng 15,6% dẫn đến hiệu quả kinh tế

tăng, lợi nhuận đạt 17,90 triệu đồng/ha và tỷ suất lợi nhuận đạt 0,9%, trong khi mô hình đối chứng chỉ đạt 0,76%. Như vậy có thể khẳng định, với lượng phân bón của CT3 (2 tấn HCSH SA02 + 200 kg NPK 15.15.15 + 59,2 kg urê là hiệu quả nhất đối với cao su tại Lào (hình 4).



Hình 4. Thu hoạch mủ cao su trên ô thí nghiệm.

3.2. Nhận xét tình hình sâu bệnh hại cây trồng

Đối với rau cải: Có xuất hiện một số loại sâu bệnh hại trên rau cải như bọ nhảy, sâu khoang, sâu tơ, sâu đục nõn... nhưng không nhiều, đã sử dụng các loại thuốc như Kuraba, Biocin, Abamectin... phòng trừ kịp thời nên không ảnh hưởng đến năng suất cải thí nghiệm.

Đối với lúa: Xuất hiện sâu cuốn lá nhỏ, đã phòng trừ bằng thuốc Vithadan 95WP, FM-Tox 25EC. Đối với sâu đục thân hai chấm hại lúa, sử dụng Bestox 5EC, Vantex 15CS. Với rầy nâu, đã sử dụng thuốc Chersieu 50WG, Babsax 300WP. Kết quả không ảnh hưởng nhiều tới năng suất lúa.

Đối với quýt Thái: Có xuất hiện sâu vẽ bùa (tháng 4-10), sâu đục cành (tháng 5-6) nhưng tần suất thấp, đã sử dụng Roninda 100SL và Ammate 150SC để phòng trừ, do vậy không ảnh hưởng đến sinh trưởng, phát triển và năng suất cây quýt Thái.

Đối với cao su: Bệnh phấn trắng, bệnh xì mủ cao su, sử dụng thuốc Rubbercare 720WP, phun xịt đúng kỹ thuật.

Nhìn chung, trong thời gian thực hiện thí nghiệm có xuất hiện sâu bệnh hại cây trồng, tuy nhiên đã phát hiện được sớm, phun thuốc phòng trừ kịp thời nên không ảnh hưởng đến sinh trưởng, phát triển và năng suất cây trồng.

4. Kết luận

Với rau cải xanh, sử dụng 2 tấn HCSH SA02 + 160 kg NPK 15.15.15 + 96 kg urê/ha cho năng suất 31.220 kg/ha, tăng 6.150 kg/ha so với đối chứng (sử dụng 200 kg NPK 15.15.15 và 87 kg urê/ha), bội thu năng suất đạt 24,5%, hiệu quả kinh tế tăng 24%. Với lúa, sử dụng 2 tấn HCSH SA02 + 213,6 kg NPK 15.15.15 + 34,8 kg urê/ha cho năng suất 5.920 kg/ha, tăng 1.400 kg/ha so với đối chứng (sử dụng 267 kg NPK 15.15.15 và 43,5 kg urê/ha), bội thu năng suất đạt 30,1%, hiệu quả kinh tế tăng 13%. Với quýt Thái, sử dụng 4 tấn HCSH SA02 + 800 kg NPK 15.15.15 + 156,8 kg urê/ha, cho năng suất 11.186 kg/ha, tăng 1.961 kg/ha so

với đối chứng (sử dụng 1 tấn phân chuồng + 200 kg NPK (15.15.15)/ha), bội thu năng suất đạt 21,3%, hiệu quả kinh tế tăng 25%. Với cao su, sử dụng 2 tấn HCSH SA02 + 200 kg NPK 15.15.15 + 59,2 kg urê/ha, cho năng suất mủ tươi 960 kg/ha, tăng 195 kg/ha so với đối chứng (253 kg NPK 15.15.15 và 74 kg urê/ha), bội thu năng suất đạt 25,5%, hiệu quả kinh tế tăng 38% so với đối chứng.

Trong thời gian thực hiện thí nghiệm, tại các công thức thí nghiệm có xuất hiện một số sâu, bệnh hại chính và không phát hiện có sự sai khác giữa các công thức thí nghiệm. Tuy nhiên, đã phát hiện được sớm, phun thuốc phòng trừ kịp thời nên không ảnh hưởng đến sinh trưởng, phát triển và năng suất cây trồng.

LỜI CẢM ƠN

Các tác giả xin chân thành cảm ơn nhiệm vụ Nghị định thư Việt - Lào: “Hợp tác nghiên cứu và hoàn thiện công nghệ vi sinh vật phục vụ sản xuất nông nghiệp cho các tỉnh Sayaboury, Luang Namtha và Bokeo, Lào” đã cung cấp kinh phí và tạo điều kiện để nghiên cứu này được hoàn thành.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Lao Government (2016), *The State and Government's Agricultural Development Strategy 2016-2020 with a Vision to 2025*.
- [2] Sayaboury Provincial Department of Agriculture and Forestry, Lao PDR (2022), *Report on The Results of Agricultural and Forestry Production in 2021*.
- [3] Soils and Fertilisers Institute (2015), *Research on Using Peat Resources for Compost Maker and Microbial Organic Fertilizers Production and Building up Factory in Hongsa District, Sayaboury Province, Lao PDR, Protocol Mission Report*.
- [4] Ministry of Science and Technology (2019a), *TCVN 12719:2019 Testing of Fertilizers for Annual Crops* (in Vietnamese).
- [5] Ministry of Science and Technology (2019b), *TCVN 12720:2019 Testing of Fertilizers for Perennial Crops* (in Vietnamese).
- [6] Ministry of Agriculture And Environment (2010), *QCVN 01-38:2010/BNNPTNT on Methods for Surveying and Detecting Crop Pests* (in Vietnamese).
- [7] L.N. Kieu (2016), “Assessing the effectiveness of microbial organic fertilizer on rice and vegetables in Sayaboury Province, Lao PDR”, *Journal of Agriculture and Rural Development*, **9**, pp.28-32 (in Vietnamese).
- [8] T.T. Quy, L.T. Nu, T.T. Huong, et al. (2023), “Research on growing green mustard (*Brassica juncea* L.) and lettuce (*Lactuca sativa* L.) with organic solution on an aeroponic system”, *Journal of Science & Technology, Nguyen Tat Thanh University*, **5(4)**, pp.55-62 (in Vietnamese).
- [9] N.T. Lan, T.T. An, N.T. Huong, et al. (2018), “Research on some technical measures for intensive farming of Thanh Hoa glutinous rice”, *Hong Duc University Journal of Science*, **40**, pp.73-80 (in Vietnamese).
- [10] H.T. Thuy, L.Q. Hung, D.N. Vinh (2013), “Results of trials on the early-ripening mandarin variety QST1 imported in different ecological zones”, *Vietnam Journal of Agricultural Science and Technology*, **14**, pp.84-93 (in Vietnamese).
- [11] L.N. Kieu, L.T.T. Thuy, L.T. Anh, et al. (2013), “Assessing the effectiveness of KD1 microbial organic fertilizer on commercial rubber trees in Phu Tho, Vietnam”, *Journal of Science and Technology*, **4**, pp.61-64 (in Vietnamese).