

HIỆU QUẢ CỦA PHÂN HỮU CƠ – VI SINH TRÊN NĂNG SUẤT VÀ CHẤT LƯỢNG RAU XANH TRỒNG TRÊN ĐẤT PHÙ SA TẠI TỈNH LONG AN

Cao Ngọc Diệp¹, Nguyễn Thanh Tùng, Nguyễn Văn Anh và Trần Thị Giang¹

ABSTRACT

The aim of study was to evaluate effect of microbial-compost (MC) from compost together with two strains of beneficial bacteria for vegetable cultivation with 50% amount of chemical fertilizers on yield and quality [nitrate concentration in product]. The results showed that using 15-30 tons MC/ha and 50 N – 24 P₂O₅ – 12 K₂O kg/ha in leaf-eating vegetable cultivation had fresh biomass as well as vegetable applying 100 N - 48 P₂O₅ – 24 K₂O kg/ha but nitrate content in leaves was low. In spice vegetable cultivation, no difference of fresh biomass between 15- 30 tons MC/ha - 50 N – 42,5 P₂O₅ – 20 K₂O kg/ha treatments and 100 N - 85 P₂O₅ – 40 K₂O kg/ha treatment; applying 15 - 30 tons MC/ha - 80 N – 47 P₂O₅ – 20 K₂O kg/ha in onion-leave cultivation had fresh biomass equivalent as onion-leave applying 160 N - 94 P₂O₅ – 40 K₂O kg/ha but nitrate content in onion plant was low. Application of 30 tons MC - 99 N – 69 P₂O₅ – 55 K₂O kg/ha in balsam-apple, cucumber, turnip cultivation improved pod-yield and quality pod. Analysis of benefit showed that applying MC together with half quantity of inorganic fertilizer in spinach cultivation (the first cropping-season) basella-alba and lettuce cultivation (the second cropping-season) were the highest income; Spice-vegetable and balsam-apple cultivation had the highest benefits in both of two cropping-seasons however the biggest income of cucumber and turnop cultivation in the second cropping-season. Therefore, application of MC not only saved a half concentration of chemical fertilizers for vegetable cultivation but also kept quality products.

Keywords: biomass, microbial-compost, nitrate content, vegetable

Title: Effects of microbial compost on vegetables cultivated on alluvial soil of Long An province

TÓM TẮT

Mục tiêu của đề tài là đánh giá phân hữu cơ-vi sinh (HCVS) từ sự phân hủy xác bã thực vật của nấm *Trichoderma* sp. kết hợp với hai chủng vi khuẩn có ích bón cho rau xanh với 50% lượng phân hóa học trên năng suất và chất lượng [thông qua hàm lượng nitrat trong rau]. Kết quả cho thấy bón 15 đến 30 tấn phân HCVS/ha và 50 N – 24 P₂O₅ – 12 K₂O kg/ha cho rau ăn lá có năng suất tương đương với bón 100 N - 48 P₂O₅ – 24 K₂O kg/ha nhưng hàm lượng nitrat thấp. Đối với rau gia vị, bón 15 đến 30 tấn phân HCVS/ha và 50 N – 42,5 P₂O₅ – 20 K₂O kg/ha cho năng suất tương đương với rau bón 100 N - 85 P₂O₅ – 40 K₂O kg/ha; bón 15 đến 30 tấn phân HCVS/ha - 80 N – 47 P₂O₅ – 20 K₂O kg/ha cho năng suất tương đương với bón 160 N - 94 P₂O₅ – 40 K₂O kg/ha cho hành lá; nhưng hàm lượng nitrat thấp. Tuy nhiên, bón 30 tấn phân HCVS/ha - 99 N – 69 P₂O₅ – 55 K₂O kg/ha cho khổ qua, dưa leo, đậu bắp đều cải thiện năng suất và chất lượng. Hạch toán kinh tế cho thấy bón phân HCVS kết hợp với phân nửa lượng phân hóa học cho rau muống (vụ 1) và mồng tơi và cải xanh (vụ 2) có hiệu quả nhất; rau gia vị và khổ qua đều thu lợi cao nhất trong cả 2 vụ. Tuy nhiên, hiệu quả cao nhất ở vụ 2 với dưa leo và đậu bắp. Như vậy, bón phân HCVS cho rau xanh không những tiết kiệm phân nửa lượng phân hóa học mà còn đảm bảo chất lượng sản phẩm.

Từ khóa: hàm lượng nitrat, năng suất, phân hữu cơ-vi sinh, rau xanh

¹ Viện Công nghệ & PT CNSH, Trường Đại học Cần Thơ

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Sự gia tăng sản lượng cũng như năng suất cây trồng thường đi đôi với lượng phân bón hóa học sử dụng và chính sự lạm dụng phân hóa học và thuốc bảo vệ thực vật làm cho môi trường ngày càng ô nhiễm và nông dân cũng bị ảnh hưởng (Kumar *et al.*, 2001). Chính vì thế, ngày càng có nhiều nghiên cứu và tìm kiếm nguồn phân bón sinh học để thay thế dần phân hóa học. Nhiều nghiên cứu cho thấy những vi sinh vật cố định đạm và hòa tan lân sẽ gia tăng tác dụng nếu như có sự hỗ trợ của những vi khuẩn vùng rễ kích thích sự tăng trưởng cây trồng (Plant Growth Promoting Rhizobacteria, PGPR) ngay cả trên cây một và hai lá mầm (Terouchi và Syono, 1990) và điều này đã được nhiều nhà khoa học sớm tổng hợp một dạng phân bón sinh học đa chủng đa chức năng cho cây trồng (Okon và Kapulnik, 1986). Loại phân bón này đã phát huy tác dụng trên cây bắp lai (Chabot *et al.*, 1996), đậu nành (Molla *et al.*, 2001), đậu pea (Kumar *et al.*, 2001), lúa mạch (Belomov *et al.*, 1995), cải ăn lá (Antoun *et al.*, 1998). Ủ phân hữu cơ (compost) là kết quả của sự khoáng hóa của vi sinh vật để đưa nhiệt độ lên trên 60°C và giết chết các mầm bệnh, cỏ dại và những trứng côn trùng; sản phẩm rất hữu dụng để bón cho cây trồng nhất là cây rau cao cấp... Ở Philippines, người ta dùng nấm *Trichoderma harzianum* để phân hủy rơm rạ và xác bã thực vật; ngay cả ở Thái Lan, Vụ Phát triển Đất đai thuộc Bộ Nông nghiệp phổ biến cho nông dân các gói phân chủng (150 g/gói) đã chủng các dòng nấm và vi khuẩn có ích vào đó sẵn, nông dân chỉ cần ủ 1 gói cho 1 tấn rơm hay xác bã thực vật bổ sung thêm 200 kg phân gia súc và 2 kg urê sẽ thành phân hữu cơ sau 1 tháng, sau đó sản phẩm này dùng để trồng rau an toàn, cao cấp; mỗi năm họ cung cấp cho nông dân lên đến 150.000 gói (Hệ thống dinh dưỡng cây trồng tổng hợp, Intergrated Plant Nutrition System, Liên Hợp Quốc 2002).

Những kết quả thực hiện chủng vi khuẩn có ích trên rau muống và mồng tơi cho thấy năng suất thu được không thua kém nghiệm thức bón phân hóa học nhưng hàm lượng nitrat trong rau rất thấp (Cao Ngọc Diệp và Tôn Minh Điền, 2006); ngoài ra Tôn Như Ái và Lê Phú Duy (2006) cho thấy bón 30 tấn phân hữu cơ - vi sinh/ha cho rau muống đạt năng suất, tỉ suất lợi nhuận cao nhất nhưng hàm lượng nitrat thấp nhất; Lê Minh Chiến và Nguyễn Đồng Tâm (2006) cho thấy bón 15 tấn phân hữu cơ - vi sinh + 70 kg N, 48 kg P₂O₅ và 40 kg K₂O/ha cho năng suất, tỉ suất lợi nhuận cao nhất nhưng hàm lượng nitrat thấp nhất trong dưa leo. Tỉnh Long An là tỉnh kế cận thành phố Hồ Chí Minh, là nguồn cung cấp rau xanh cho thành phố đông dân nhất nước vì vậy cần nghiên cứu qui trình sử dụng phân hữu cơ - vi sinh kết hợp một lượng vừa phải phân hóa học để bón rau xanh vừa có thu nhập khá nhưng vẫn đảm bảo an toàn cho người tiêu dùng.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Phân hữu cơ (compost)

Xác bã thực vật (rơm rạ, phần thừa rau củ...) được ủ theo phương pháp bán kỵ khí với nấm Trico-ĐHCT trong 6 tuần để thành bán thành phẩm phân hữu cơ [theo hướng dẫn của nơi sản xuất].

2.2 Sản xuất vi khuẩn cố định đạm và vi khuẩn hòa tan lân

Vi khuẩn cố định đạm và *Gluconacetobacter diazotrophicus* vi khuẩn hòa tan lân *Pseudomonas stutzeri* được nhân nuôi (cấp 3) từ dung dịch đường 10% và một ít khoáng trong 7 đến 10 ngày trong các thùng nhựa 100-L. Mật số vi khuẩn đạt 10^8 tế bào/ml tưới đều trong phân hữu cơ bán thành phẩm, ủ thêm 7-10 ngày thành phân hữu cơ- vi sinh (phân HC-VS).

2.3 Bố trí thí nghiệm

- a. Rau ăn lá (rau muống, mồng tơi và cải xanh)
- b. Rau gia vị (húng quế, húng cây và hành lá)
- c. Rau ăn quả (khô qua, đậu bắp và dưa leo)

Tất cả 3 loại rau xanh đều thực hiện theo 4 nghiệm thức sau:

1. Chỉ bón phân vô cơ (theo liều lượng của nông dân tại địa điểm thí nghiệm)
2. Bón 30 tấn phân HC-VS/ha
3. Bón 30 tấn phân HC-VS/ha và 50% lượng phân hóa học của NT1
4. Bón 15 tấn phân HC-VS/ha và 50% lượng phân hóa học của NT1

Với hai thí nghiệm rau ăn lá và rau gia vị, lô thí nghiệm có diện tích 4,8 m² (1,2x4 m), với 4 lần lặp lại, thu mẫu vào thời điểm 25-30 ngày sau khi gieo bằng cách lấy 10 cây ngẫu nhiên trong lô để đo đếm các chỉ tiêu về thành phần năng suất; thu hoạch toàn bộ để tính năng suất thực tế (sau đó tính năng suất thương phẩm), sau đó gieo hạt giống hay cấy giống mới (rau gia vị) cho vụ thứ 2 ngay trên đất thí nghiệm cũ. Với rau ăn quả, diện tích lô 0,8x1,5 m, lô được phân ra 4 m chiều dài; khô qua và dưa leo được bầu hạt giống, đậu bắp gieo 2 hạt/hốc, khoảng cách hàng 30-50 cm. Mẫu rau hay quả của 9 thí nghiệm được phân tích hàm lượng nitrat trong sản phẩm [rau lá hay củ] theo phương pháp Grandvan-Liaz tại PTN Chuyên sâu của Trường Đại học Cần Thơ. Phân tích các thông số thu-chi để hạch toán kinh tế theo từng vụ của mỗi loại sản phẩm.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Rau ăn lá

Trong bảng 1 cho thấy chi cần bón 15 tấn phân HCVS/ha + 50N - 24P₂O₅ - 12K₂O kg/ha (NT4) cho năng suất tươi tương đương với bón phân vô cơ (100N - 48P₂O₅ - 24K₂O kg/ha)(NT1), điều đặc biệt là phân HCVS phát huy hiệu quả trong vụ 2 như vậy bón 15 tấn phân HCVS có giá trị với 50% lượng phân hóa học.

Bảng 1: Hiệu quả của phân HCVS trên năng suất tươi [NS](tấn/ha) và hàm lượng nitrat (mg/kg) trong 3 loại rau ăn lá

Rau muống	Vụ 1		Vụ 2	
	NS	nitrat	NS	nitrat
100N – 48P ₂ O ₅ – 24K ₂ O kg/ha	40,99 a	23,00 a	38,73	1,78
30 tấn phân HCVS/ha	22,79 c	1,30 c	25,73	1,27
30 tấn phân HCVS + 50N - 24P ₂ O ₅ – 12K ₂ O kg/ha	35,44 b	12,96 b	36,00	0,77
15 tấn phân HCVS + 50N - 24P ₂ O ₅ – 12K ₂ O kg/ha	33,87 b	1,50 c	42,38	0,76
Kiểm định F	**	**	n.s	n.s
C.V (%)	4,75 (NS)		7,73 (Nitrat)	
Mồng toi	NS	nitrat	NS	nitrat
100N – 48P ₂ O ₅ – 24K ₂ O kg/ha	35,48	21,22 a	19,48 c	3,05
30 tấn phân HCVS/ha	21,12	1,93 c	17,06 c	2,41
30 tấn phân HCVS + 50N - 24P ₂ O ₅ – 12K ₂ O kg/ha	33,85	7,81 b	29,30 a	2,40
15 tấn phân HCVS + 50N - 24P ₂ O ₅ – 12K ₂ O kg/ha	31,15	6,55 b	24,94 b	2,32
Kiểm định F	n.s	**	**	n.s
C.V (%)	5,29 (NS)		7,73 (Nitrat)	
Cải xanh	NS	nitrat	NS	nitrat
70N – 48P ₂ O ₅ – 24K ₂ O kg/ha	22,70	53,70 a	30,63	285,96 a
30 tấn phân HCVS/ha	20,91	14,53 b	30,87	71,31 b
30 tấn phân HCVS + 35N - 24P ₂ O ₅ – 12K ₂ O kg/ha	22,58	1,99 c	28,43	4,98 c
15 tấn phân HCVS + 35N - 24P ₂ O ₅ – 12K ₂ O kg/ha	22,18	1,11 c	30,21	4,78 c
Kiểm định F	n.s	**	n.s	**
C.V (%)	7,54 (NS)		5,24 (Nitrat)	

Những số theo sau cùng một chữ không khác biệt ý nghĩa ở 1%

Bón 30 tấn phân HCVS + 50N - 24P₂O₅ – 12K₂O kg/ha (NT3) cho năng suất tươi không khác biệt ý nghĩa với NT1 và phân HCVS với số lượng 30 tấn/ha đã phát huy hiệu quả trong vụ 1; trái lại ở cải xanh hiệu quả phân HCVS chỉ phát dụng ở vụ 2 trong đó bón 15 hay 30 tấn phân HCVS/ha + 35N - 24P₂O₅ – 12K₂O kg/ha và hàm lượng nitrat trong cải xanh vượt mức cho phép của Bộ Y tế Việt Nam (285,96 mg/kg) trong khi đó hàm lượng nitrat trong các nghiệm thức còn lại và cả ở rau muống và mồng toi đều thấp (Bảng 1).

3.2 Rau gia vị

Năng suất lá của rau húng cây cao trong vụ 1 nhưng thấp ở vụ 2 trái lại năng suất là của rau húng quế cao trong vụ 2 trong đó bón 30 tấn phân HCVS/ha + 50 N – 42,5 P₂O₅ – 20 K₂O kh/ha cho năng suất rau xanh cao nhất tương đương với rau húng bón phân hóa học (100 N – 85 P₂O₅ – 40 K₂O kg/ha)(Bảng 2).

Trong cả 2 vụ, bón 30 tấn phân HCVS và 50% phân hóa học cho năng suất hành lá cao, tương đương với năng suất hành lá chỉ bón phân hóa học (100 N – 85 P₂O₅ – 40 K₂O kg/ha)(Bảng 2). Trong tất cả 3 loại rau gia vị đều có hàm lượng nitrat trong lá thấp so với tiêu chuẩn Bộ Y tế Việt Nam cảnh báo.

Bảng 2: Hiệu quả của phân HCVS trên năng suất tươi [NS](tấn/ha) và hàm lượng nitrat (mg/kg) trong 3 loại rau gia vị

Húng cây	Vụ 1		Vụ 2	
	NS	nitrat	NS	nitrat
100N – 85P ₂ O ₅ – 40K ₂ O kg/ha	22,73 a	43,60	5,72	52,48
30 tấn phân HCVS/ha	14,44 c	15,43	8,29	15,38
30 tấn phân HCVS + 50N – 42,5P ₂ O ₅ – 20K ₂ O kg/ha	21,06 a	17,11	8,87	16,48
15 tấn phân HCVS + 50N – 42,5P ₂ O ₅ – 20K ₂ O kg/ha	18,09 b	14,35	9,89 a	14,14
LSD.01	**		1,41	2,18
C.V (%)	5,38 (NS)		2,27 (Nitrat)	
Húng quế	NS	nitrat	NS	nitrat
100N – 85P ₂ O ₅ – 40K ₂ O kg/ha	16,938	50,96	21,750	15,11
30 tấn phân HCVS/ha	15,513	10,88	19,780	20,66
30 tấn phân HCVS + 50N – 42,5P ₂ O ₅ – 20K ₂ O kg/ha	17,263	11,42	21,265	10,40
15 tấn phân HCVS + 50N – 42,5P ₂ O ₅ – 20K ₂ O kg/ha	15,470	7,51	21,055	10,66
LSD.01	1,747	1,17	1,817	0,47
C.V (%)	4,68 (NS)		3,39 (Nitrat)	
Hành lá	NS	nitrat	NS	nitrat
100N – 85P ₂ O ₅ – 40K ₂ O kg/ha	16,688	2,29	13,378	15,55
30 tấn phân HCVS/ha	14,530	1,57	20,200	9,16
30 tấn phân HCVS + 50N – 42,5P ₂ O ₅ – 20K ₂ O kg/ha	19,245	1,21	25,718	1,48
15 tấn phân HCVS + 50N – 42,5P ₂ O ₅ – 20K ₂ O kg/ha	17,188	1,27	21,513	1,91
LSD.01	1,087	n.s	1,155	0,62
C.V (%)	2,93 (NS)		6,21 (Nitrat)	

Những số theo sau cùng một chữ không khác biệt ý nghĩa ở 1%

3.3 Rau ăn quả

Bón 30 tấn phân HCVS với 99 N – 69 P₂O₅ – 55 K₂O kg/ha cho năng suất trái khổ qua, đậu bắp, dưa leo cao nhất (Bảng 3) nhưng hàm lượng nitrat trong trái thấp hơn mức cho phép của Bộ Y tế Việt Nam.

Bảng 3: Hiệu quả của phân HCVS trên năng suất tươi [NS](tấn/ha) và hàm lượng nitrat (mg/kg) trong 3 loại rau ăn quả

Khổ qua	Vụ 1		Vụ 2	
	NS	nitrat	NS	nitrat
198N – 138P ₂ O ₅ – 110K ₂ O kg/ha	16,66 b	28,62 a	13,37 d	2,49
30 tấn phân HCVS/ha	14,53 c	0,75 c	20,20 c	1,57
30 tấn phân HCVS + 99N – 69P ₂ O ₅ – 55K ₂ O kg/ha	19,24 a	1,74 b	25,72 a	1,21
15 tấn phân HCVS + 99N – 69P ₂ O ₅ – 55K ₂ O kg/ha	17,18 b	2,16 b	21,51 b	1,67
Kiểm định F	**		**	n.s
C.V (%)	2,93 (NS)		6,21 (Nitrat)	
Đậu bắp	NS	nitrat	NS	nitrat
198N – 138P ₂ O ₅ – 110K ₂ O kg/ha	22,78 a	1,27	11,31 a	1,26
30 tấn phân HCVS/ha	15,38 b	1,11	9,92 b	1,14
30 tấn phân HCVS + 99N – 69P ₂ O ₅ – 55K ₂ O kg/ha	22,38 a	1,40	11,17 a	1,36
15 tấn phân HCVS + 99N – 69P ₂ O ₅ – 55K ₂ O kg/ha	22,19 a	1,28	11,32 a	1,30
Kiểm định F	**	n.s	**	n.s
C.V (%)	5,07 (NS)		6,43 (Nitrat)	
Dưa leo	NS	nitrat	NS	nitrat
198N – 138P ₂ O ₅ – 110K ₂ O kg/ha	16,23 a	0,36	26,48 a	0,26
30 tấn phân HCVS/ha	9,86 c	0,21	21,24 b	0,23
30 tấn phân HCVS + 99N – 69P ₂ O ₅ – 55K ₂ O kg/ha	17,58 a	0,48	26,93 a	0,31
15 tấn phân HCVS + 99N – 69P ₂ O ₅ – 55K ₂ O kg/ha	15,84 b	0,71	26,11 a	0,62
Kiểm định F	**	n.s	**	n.s
C.V (%)	5,01 (NS)		11,7 (Nitrat)	

Những số theo sau cùng một chữ không khác biệt ý nghĩa ở 1%

3.4 Hiệu quả kinh tế

Từ bảng 4 cho thấy trồng rau muống bón phân vô cơ có lãi trong khi bón phân HC-VS bị lỗ, đặc biệt bón 30 tấn phân HCVS/ha cho mòng toi, nông dân lỗ do giá hạt giống và công lao động quá trái lại nông dân trồng cải xanh bón phân HCVS có lãi. Có lẽ trong phần hạch toán của trồng rau ăn lá, giá bán rau ăn lá không được cao nhưng chi phí quá nhiều do hạt giống vì nông dân thu hoạch cả cây thay vì cắt ngang gốc cho cây tái sinh và tốn công trồng mới lại.

Bảng 4: Lợi nhuận trên rau ăn lá, rau gia vị và rau ăn quả (x1.000 đồng) cho 1 ha gieo trồng

Loại rau	NT 1*	NT 2*	NT 3*	NT 4*
Rau muống	23.900	-37.420	-10.125	6.815
Mòng toi	922	-29.706	9.885	8.421
Cải xanh	42.128	39.066	25.558	38.518
Húng cây	154.375	124.280	171.293	173.483
Húng quế	94.655	82.380	90.233	89.683
Hành lá	84.290	119.180	177.705	147.025
Khổ qua	43.538	-36.266	25.406	32.280
Đậu bắp	28.727	14.469	23.537	32.228
Dưa leo	45.880	2.621	41.646	49.719

* Các nghiệm thức 1,2,3,4 thay đổi tùy theo loại rau (xem bảng 1,2 và 3)

Các chi tiết được trình bày trong các bảng 4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f, 4g, 4h, 4k (phần kế tiếp)

Bảng 4a: Hạch toán kinh tế rau muống (x1.000 đồng)

TT	Hạng mục	Vụ 1				Vụ 2			
		NT1	NT2	NT3	NT4	NT1	NT2	NT3	NT4
1	Giống	17000	17000	17000	17000	8500	8500	8500	8500
2	Phân bón	5950	12000	14975	8975	5790	13500	15645	9645
3	Thuốc BVTV	1500	1500	1500	1500	2000	2000	2000	2000
4	Công lao động	27600	21400	26400	25600	27000	22600	28200	28000
5	Chi phí tưới tiêu	600	600	600	600	600	600	600	600
	TỔNG CHI	52650	52500	60475	53675	43890	47200	54945	48745
6	Năng suất (T/ha)	41,24	18,29	33,69	33,62	38,73	25,70	38,30	42,38
	TỔNG THU	82480	36580	67380	67240	38730	25700	38300	42380
	LỢI NHUẬN	29830	-15920	6905	13565	-5160	-21500	-16645	-6365

NT1=100N - 48P₂O₅ - 24K₂O kg/ha, NT2=30 tấn phân HCVS/ha, NT3=30 tấn phân HCVS + 50N - 24P₂O₅ - 12K₂O kg/ha, NT4=15 tấn phân HCVS + 50N - 24P₂O₅ - 12K₂O kg/ha

Bảng 4b: Hạch toán kinh tế mòng toi (x1.000 đồng)

TT	Hạng mục	Vụ 1				Vụ 2			
		NT1	NT2	NT3	NT4	NT1	NT2	NT3	NT4
1	Giống	8000	8000	8000	8000	16000	16000	16000	16000
2	Phân bón	6720	12000	17860	11860	5790	13500	15645	9645
3	Thuốc BVTV	2500	2500	2500	2500	1500	1500	1500	1500
4	Công lao động	37900	33600	38200	34000	21100	20100	25000	22900
5	Chi phí tưới tiêu	800	800	800	800	600	600	600	600
	TỔNG CHI	35600	56900	64860	57660	44900	51700	58745	50645
6	Năng suất (T/ha)	35,60	21,69	33,87	31,93	19,48	17,06	29,30	24,94
	TỔNG THU	35600	21690	33870	31930	66232	58004	99620	84796
	LỢI NHUẬN	-20320	-35210	-30990	-25730	21242	6304	40875	34151

NT1=100N - 48P₂O₅ - 24K₂O kg/ha, NT2=30 tấn phân HCVS/ha, NT3=30 tấn phân HCVS + 50N - 24P₂O₅ - 12K₂O kg/ha, NT4=15 tấn phân HCVS + 50N - 24P₂O₅ - 12K₂O kg/ha

Bảng 4c: Hạch toán kinh tế cải xanh (x1.000 đồng)

TT	Hạng mục	Vụ 1				Vụ 2			
		NT1	NT2	NT3	NT4	NT1	NT2	NT3	NT4
1	Giống	100	100	100	100	100	100	100	100
2	Phân bón	4100	6000	8050	6210	5100	6000	8550	5550
3	Thuốc BVTV	1160	1160	1160	1160	1500	1500	1500	1500
4	Công lao động	22900	22950	23950	23250	25300	25950	25750	25650
5	Chi phí tưới tiêu	700	700	700	700	700	700	700	700
	TỔNG CHI	28960	30910	33960	30260	32700	34250	36600	33500
6	Năng suất (T/ha)	14,04	13,05	13,90	13,85	22,90	23,87	20,46	22,55
	TỔNG THU	35100	32625	34750	34625	68688	71601	61368	67653
	LỢI NHUẬN	6140	1715	790	4365	35988	37351	24768	34153

NT1=70N - 48P₂O₅ - 24K₂O kg/ha, NT2=30 tấn phân HCVS/ha, NT3=30 tấn phân HCVS + 35N - 24P₂O₅ - 12K₂O kg/ha, NT4=15 tấn phân HCVS + 35N - 24P₂O₅ - 12K₂O kg/ha

Ngược lại với rau ăn lá, nông dân trồng rau gia vị thu lãi rất cao nhất là nghiệm thức bón phân HCVS và bổ sung 50% phân hóa học (50N - 42,5P₂O₅ - 20K₂O kg/ha) trong khi đó chỉ bón phân HCVS cho khổ qua thì nông dân bị lỗ do số lượng khổ qua không đạt loại 1 (đèo) nhiều; bón phân HCVS cho đậu bắp đều thu lãi nhất là trồng dưa leo bón phân HCVS (15-30 tấn phân HCVS/ha) bổ sung 50% lượng phân hóa học (99N - 69P₂O₅ - 55K₂O kg/ha) cho lãi từ 41 triệu đến gần 50 triệu/ha (Bảng 4)(Bảng 4a, b, c, d, e, f, g, h, k).

Bảng 4d: Hạch toán kinh tế cây húng quế (x1.000 đồng)

TT	Hạng mục	Vụ 1				Vụ 2			
		NT1	NT2	NT3	NT4	NT1	NT2	NT3	NT4
1	Giống	300	300	300	300	0	0	0	0
2	Phân bón	5740	6000	8870	5870	5075	6000	8537	8537
3	Thuốc BVTV	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Công lao động	24300	24650	25650	24650	7700	7750	8750	8050
5	Chi phí tưới tiêu	800	800	800	800	600	600	600	600
	TỔNG CHI	31140	31750	35620	31620	13375	14350	17887	14187
6	Năng suất (T/ha)	14,01	13,00	14,90	13,37	17,28	15,87	17,31	17,16
	TỔNG THU	70050	65000	74500	66850	69120	63480	69240	68640
	LỢI NHUẬN	38910	33250	38880	35230	55745	49130	51352	54452

NT1=100N - 85P₂O₅ - 40K₂O kg/ha, NT2=30 tấn phân HCVS/ha, NT3=30 tấn phân HCVS + 50N - 42,5P₂O₅ - 20K₂O kg/ha, NT4=15 tấn phân HCVS + 50N - 42,5P₂O₅ - 20K₂O kg/ha

Bảng 4e: Hạch toán kinh tế cây húng cây (x1.000 đồng)

TT	Hạng mục	Vụ 1				Vụ 2			
		NT1	NT2	NT3	NT4	NT1	NT2	NT3	NT4
1	Giống	15000	15000	15000	15000	0	0	0	0
2	Phân bón	5740	6000	8870	5870	5075	6000	8537	5537
3	Thuốc BVTV	1100	1100	1100	1100	2000	2000	2000	2000
4	Công lao động	25450	23700	26200	24900	8750	10000	11000	10600
5	Chi phí tưới tiêu	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	TỔNG CHI	48390	46900	52270	47270	16925	19100	22637	19237
6	Năng suất (T/ha)	22,23	14,00	20,60	18,51	5,34	7,69	8,50	9,26
	TỔNG THU	155610	98000	144200	129200	64080	92280	102000	111120
	LỢI NHUẬN	107220	51100	91930	81600	47155	73180	79362	91882

NT1=100N - 85P₂O₅ - 40K₂O kg/ha, NT2=30 tấn phân HCVS/ha, NT3=30 tấn phân HCVS + 50N - 42,5P₂O₅ - 20K₂O kg/ha, NT4=15 tấn phân HCVS + 50N - 42,5P₂O₅ - 20K₂O kg/ha

Bảng 4f: Hạch toán kinh tế cây hành lá (x1.000 đồng)

TT	Hạng mục	Vụ 1				Vụ 2			
		NT1	NT2	NT3	NT4	NT1	NT2	NT3	NT4
1	Giống	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000
2	Phân bón	5330	12000	14665	8665	7370	12000	15687	9685
3	Thuốc BVTV	5000	5000	5000	5000	7000	7000	7000	7000
4	Công lao động	29700	28900	31000	29500	30400	32200	34600	39800
5	Chi phí tưới tiêu	1000	1000	1000	1000	1500	1500	1500	1500
	TỔNG CHI	55530	61900	66665	59165	61270	67700	73785	65985
6	Năng suất (T/ha)	16,69	14,53	19,24	17,19	13,38	20,20	25,72	21,51
	TỔNG THU	100140	87180	115440	103140	107040	161600	205760	172080
	LỢI NHUẬN	44610	25280	48775	43975	45770	93900	131975	106095

NT1=100N – 85P₂O₅ – 40K₂O kg/ha, NT2=30 tấn phân HCVS/ha, NT3=30 tấn phân HCVS + 50N – 42,5P₂O₅ – 20K₂O kg/ha, NT4=15 tấn phân HCVS + 50N – 42,5P₂O₅ – 20K₂O kg/ha

Bảng 4g: Hạch toán kinh tế cây đậu bắp (x1.000 đồng)

TT	Hạng mục	Vụ 1				Vụ 2			
		NT1	NT2	NT3	NT4	NT1	NT2	NT3	NT4
1	Đầu tư cơ bản	6040	6040	6040	6040	6040	6040	6040	6040
2	Giống	500	500	500	500	600	600	600	600
3	Phân bón	12300	9250	15275	10775	8450	9250	13250	8850
4	Thuốc BVTV	4500	4500	4500	4500	2500	2500	2500	2500
5	Công lao động	21050	19550	21550	21050	19050	18800	19550	19050
6	Chi phí tưới tiêu	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040
	TỔNG CHI	46430	41880	49905	44905	38680	39230	44080	39080
7	Năng suất (T/ha)								
	- Loại 1 (trái lớn)	20,73	14,15	20,14	20,42	10,63	9,42	10,40	10,75
	- Loại 2 (trái đèo)	1,64	0,98	1,79	1,42	0,54	0,40	0,63	0,45
	TỔNG THU	53464	36358	52145	52480	60372	53220	59376	60731
	LỢI NHUẬN	7034	-5521	2240	7575	21692	13990	15296	21651

NT1=198N – 138P₂O₅ – 110K₂O kg/ha, NT2=30 tấn phân HCVS/ha, NT3=30 tấn phân HCVS + 99N – 69P₂O₅ – 55K₂O kg/ha, NT4=15 tấn phân HCVS + 99N – 69P₂O₅ – 55K₂O kg/ha

Bảng 4h: Hạch toán kinh tế cây khổ qua (x1.000 đồng)

TT	Hạng mục	Vụ 1				Vụ 2			
		NT1	NT2	NT3	NT4	NT1	NT2	NT3	NT4
1	Đầu tư cơ bản	12860	12860	12860	12860	12860	12860	12860	12860
2	Giống	480	480	480	480	525	525	525	525
3	Phân bón	11985	6100	12042	9042	8797	6100	10448	7448
4	Thuốc BVTV	7000	7000	7000	7000	5000	5000	5000	5000
5	Công lao động	19800	18300	20300	19800	18300	17300	18800	18300
6	Chi phí tưới tiêu	1800	1800	1800	1800	1800	5000	5000	5000
	TỔNG CHI	53925	46540	54482	50982	47282	46785	52633	49133
7	Năng suất (T/ha)								
	- Loại 1 (trái lớn)	19,84	9,98	18,78	19,48	11,87	3,16	10,53	10,02
	- Loại 2 (trái đèo)	5,95	3,87	4,18	4,92	3,00	2,09	2,35	2,09
	TỔNG THU	78382	40720	71991	75564	78738	24193	69046	65346
	LỢI NHUẬN	24457	-5819	17508	24581	31455	-22591	16412	16212

NT1=198N – 138P₂O₅ – 110K₂O kg/ha, NT2=30 tấn phân HCVS/ha, NT3=30 tấn phân HCVS + 99N – 69P₂O₅ – 55K₂O kg/ha, NT4=15 tấn phân HCVS + 99N – 69P₂O₅ – 55K₂O kg/ha

Bảng 4k: Hạch toán kinh tế cây dưa leo (x1.000 đồng)

TT	Hạng mục	Vụ 1				Vụ 2			
		NT1	NT2	NT3	NT4	NT1	NT2	NT3	NT4
1	Đầu tư cơ bản	9430	9430	9430	9430	9430	9430	9430	9430
2	Giống	1700	1700	1700	1700	1800	1800	1800	1800
3	Phân bón	8620	9150	13385	8885	8015	9150	13082	8582
4	Thuốc BVTV	6000	6000	6000	6000	4500	4000	4000	4000
5	Công lao động	26300	25300	26800	26300	27800	26800	28300	27800
6	Chi phí tưới tiêu	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
	TỔNG CHI	53250	52780	58515	53515	52745	52380	57812	52812
7	Năng suất (T/ha)								
	- Loại 1 (trái lớn)	10,61	5,42	11,08	11,28	19,07	15,50	19,39	19,58
	- Loại 2 (trái đều)	4,86	3,77	5,53	4,72	6,30	4,87	6,41	5,55
	TỔNG THU	65217	36543	69199	68223	88866	71736	90377	89426
	LỢI NHUẬN	11967	-16236	10684	14708	36121	19356	32564	36614

NT1=198N - 138P₂O₅ - 110K₂O kg/ha, NT2=30 tấn phân HCVS/ha, NT3=30 tấn phân HCVS + 99N - 69P₂O₅ - 55K₂O kg/ha, NT4=15 tấn phân HCVS + 99N - 69P₂O₅ - 55K₂O kg/ha

Theo Tôn Như Ái và Lê Phú Duy (2006) cho thấy bón 30 tấn phân hữu cơ - vi sinh/ha cho rau muống đạt năng suất, tỉ suất lợi nhuận cao nhất nhưng hàm lượng nitrat thấp nhất; Phan Văn Lập (2009) cho rằng bón 10 tấn phân HCVS/ha + 80 N - 30 P₂O₅ và 40 K₂O kg/ha cho rau muống cho năng suất tương đương với rau muống bón + 160 N - 60 P₂O₅ và 40 K₂O kg/ha nhưng có hàm lượng nitrat trong rau thấp; bón phân HCVS cho rau cải trắng làm tăng năng suất rau từ 11,2 - 12,3% trong 2 vụ, cải thiện đáng kể chất lượng rau, tăng lượng vitamin C so với đối chứng (Trần Tú Thủy *et al.*, 2004) trong khi đó nhu cầu nitơ cho cây rau ăn lá rất cao (150-200 kg N/ha)(Trần Khắc Thi và Trần Ngọc Hùng, 2005). Quách Quốc Tuấn (2008) cho rằng bón 10 tấn phân HCVS/ha + 80 N - 30 P₂O₅ và 40 K₂O kg/ha cho mòng tơi có năng suất chất xanh tương đương bón 100% phân hóa học (160 N - 60 P₂O₅ và 40 K₂O kg/ha). Theo Lê Minh Chiến và Nguyễn Đồng Tâm (2006) cho rằng bón 15 tấn phân hữu cơ - vi sinh + 70 kg N - 48 kg P₂O₅ và 40 kg K₂O/ha cho năng suất, tỉ suất lợi nhuận cao nhất nhưng hàm lượng nitrat thấp nhất trong dưa leo và Quách Quốc Tuấn (2008) cũng ghi nhận 10 tấn phân HCVS/ha và 50% lượng phân hóa học (80 N - 30 P₂O₅ và 40 K₂O kg/ha) cho khổ qua cũng đạt được năng suất trái thương phẩm, tỉ suất lợi nhuận cao và hàm lượng nitrat rất thấp trong khi đó nhu cầu phân đạm cho cây ăn quả khá cao (100-120 kg N/ha)(Trần Khắc Thi và Trần Ngọc Hùng, 2005). Những kết quả của chúng tôi, một lần nữa khẳng định hiệu quả của phân HCVS kết hợp với một lượng nhỏ phân hóa học đã cho sinh khối tương đương với rau xanh bón hoàn toàn phân hóa học nhưng lợi nhuận và nitrat thấp, bảo đảm an toàn cho người tiêu dùng.

Nông dân có thể tận dụng được xác bã thực vật và phân chuồng sẵn có để sản xuất phân hữu cơ vi sinh nhằm giảm chi phí sử dụng phân bón trên cây trồng vì thế nông dân cần tận dụng các chất hữu cơ có sẵn và công lao động nhân rỗi trong gia đình để tự sản xuất phân hữu cơ vi sinh để sử dụng thì sẽ cho lợi nhuận cao hơn và tạo ra sản phẩm an toàn. Bón phân hóa học có thể giúp cây trồng gia tăng sinh khối cao hơn phân hữu cơ nhưng chất lượng sản phẩm không được đảm bảo an toàn (có thể tồn dư hàm lượng nitrate trong rau), mặt khác do đầu ra của rau an toàn chưa có những doanh nghiệp tiêu thụ ổn định với giá cả hợp lý từ đó giá bán rau an toàn so với rau sản xuất đại trà không có sự chênh lệch nên có thể chưa khuyến khích nông dân. Vì vậy hiệu quả kinh tế khi sử dụng phân hữu cơ vi sinh đa số không

cao bằng phân hóa học (trừ rau gia vị và rau ăn quả). Nhưng xét về yêu cầu trong tương lai, xu thế phát triển của xã hội ngày càng chú trọng đến vấn đề vệ sinh an toàn thực phẩm, thì việc sử dụng phân hữu cơ vi sinh sẽ mang lại hiệu quả tích cực về mặt xã hội lẫn hiệu quả về mặt kinh tế khi nhà nước đã có những chính sách và biện pháp quản lý chặt chẽ, phù hợp để khuyến khích nông dân sản xuất rau an toàn. Về lâu dài, giải pháp tận dụng xác bã thực vật và công lao động trong gia đình để sản xuất phân hữu cơ vi sinh giúp giảm giá thành và tạo ra sản phẩm an toàn, đồng thời không gây ô nhiễm môi trường nông thôn, đảm bảo các quy trình sản xuất an toàn do Nhà nước quy định.

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Qua kết quả thí nghiệm, công thức tương đối cho các nhóm rau mà vẫn đảm bảo đạt năng suất như rau chỉ bón phân hóa học, chất lượng an toàn (hàm lượng nitrat thấp), lợi nhuận khá như sau:

- Rau ăn lá: 15 tấn Phân HCVS + 50 N – 24 P₂O₅ – 12 K₂O kg/ha
- Rau gia vị: 15 tấn Phân HCVS + 80 N – 47 P₂O₅ – 20 K₂O kg/ha
- Rau ăn quả: 15 tấn Phân HCVS + 99 N – 69 P₂O₅ – 55 K₂O kg/ha

Tuy nhiên, thông qua phân hạch toán kinh tế, chúng tôi đề nghị nên sử dụng phân HC-VS cho canh tác rau gia vị nhất là HÚNG CÂY và HÀNH LÁ vì lợi nhuận thu được cao nhất và ổn định trong cả hai vụ. Mô hình trồng rau xanh với phân HCVS kết hợp một lượng phân hóa học cần được phổ biến và nhân diện hình để nông dân vừa thu lợi nhuận cao vừa bảo đảm an toàn thực phẩm cho người tiêu dùng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Antoun, H., C.J. Beauchamp, N. Goussard, R. Chabot and R. Lalande, 1998. Potential of *Rhizobium* and *Bradyrhizobium* species as plant growth promoting rhizobacteria on non-legumes: Effect on radishes (*Raphanus sativus* L.). Plant and Soil 204: 57 – 67.
- Belimov, A.A.; A.P. Kojemiakov and C.V. Chuvarliyeva, 1995. Interaction between barley and mixed cultures of nitrogen fixing and phosphate-solubilizing bacteria. Plant and Soil 173: 29-37.
- Cao Ngọc Diệp and Tôn Anh Điền, 2006. Application of *Pseudomonas stutzeri* as major composition in biological nitrogen fertilizer for safety vegetable cultivation. Proceedings of International Workshop on Biotechnology in Agriculture. Nong Lam University Ho Chi Minh city, October 20-21, 2006.
- Chabot, R., H. Antoun, and M.P. Cesas, 1996. Growth promotion of maize and lettuce by phosphate-solubilizing *Rhizobium leguminosarum* biovar *phaseoli*. Plant and Soil 184: 311 – 321.
- Integrated Plant Nutrition Systems (IPNS)-Compendium 2002. FADINAP. Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, United Nations.
- Kumar, B.S.D.; I. Berggren and A.M. Martensson, 2001. Potential for improving pea production by co-inoculation with fluorescent *Pseudomonas* and *Rhizobium*. Plant and Soil 229: 25-34.
- Lê Minh Chiến và Nguyễn Đồng Tâm, 2006. Hiệu quả phân hữu cơ - vi sinh lên sinh trưởng, năng suất và phẩm chất Dưa Leo tại Phụng Hiệp, Hậu Giang, 2006. Luận văn tốt nghiệp Kỹ sư Trồng trọt, Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng Dụng, Trường Đại học Cần Thơ.
- Molla, A.H.; Z.H. Shamsuddin; M.S. Halimi, M. Morziah and A.B. Putch, 2001. Potential for enhancement of root growth and nodulation of soybean co-inoculated with *Azospirillum* and *Bradyrhizobium* in laboratory systems. Soil Biol. Biochem. 33: 457-463.

- Okon, Y. and Y. Kapulnik, 1986. Development and function of *Azospirillum* inoculated roots. *Plant and Soil* 90, 3-16.
- Phan Văn Lập, 2009. Tận dụng chất thải ao nuôi cá tra và xác bã thực vật để sản xuất phân hữu cơ-vi sinh bón cho một rau củ tại Cần Thơ. Luận văn tốt nghiệp Thạc sĩ ngành Sinh Thái học, Trường Đại học Cần Thơ.
- Quách Quốc Tuấn, 2008. Tận dụng chất thải ao nuôi cá tra và xác bã thực vật để sản xuất phân hữu cơ-vi sinh cho canh tác rau an toàn tỉnh Vĩnh Long. Luận văn tốt nghiệp Thạc sĩ ngành Công nghệ sinh học, Trường Đại học Cần Thơ.
- Terouchi, N. and K. Syono, 1990. *Rhizobium* attachment and curling in asparagus, rice and oat plants. *Plant Cell Physiol.* 31: 119-127.
- Tô Như Ái và Lê Phú Duy, 2006. Hiệu quả phân hữu cơ - vi sinh lên sinh trưởng, năng suất và phẩm chất rau muống (*Ipomoea aquatica* Forssk) tại Phung Hiệp, Hậu Giang, 2006. Luận văn tốt nghiệp Kỹ sư Trồng trọt, Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng Dụng, Trường Đại học Cần Thơ.
- Trần Khắc Thi và Nguyễn Mạnh Hùng, 2005. Ứng dụng công nghệ trong sản xuất rau, NXB Lao động, Hà Nội.
- Trần Tú Thủy, Vũ Thúy Nga, Phạm Văn Toàn, Nguyễn Ngọc Uyên, Lê Văn Nhung và Nguyễn Lan Hương, 2004. Sử dụng sinh vật cố định nito, phân giải lân để sản xuất phân hữu cơ-vi sinh từ phân mùn rác và đánh giá hiệu quả trên cây trồng.. NXB Nông nghiệp và PTNT, Hà Nội.