

HIỆU QUẢ CỦA PHÂN HỮU CƠ VÀ PHÂN VI SINH TRONG SẢN XUẤT LÚA VÀ CÂY TRỒNG CẠN Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Trần Thị Ngọc Sơn¹

Trần Thị Anh Thư¹

Cao Ngọc Điệp²

Lưu Hồng Mẫn¹

Nguyễn Ngọc Nam¹

TÓM TẮT

Nhằm mục đích tiết giảm lượng phân hóa học để giảm chi phí sản xuất, giảm ô nhiễm môi trường đất, nước cũng như gia tăng chất lượng nông sản, mô hình sử dụng phân rơm hữu cơ và phân sinh học đã được thực hiện ở 3 tỉnh ở Đồng bằng sông Cửu Long bao gồm An Giang, Cần Thơ và Long An. Mô hình này được áp dụng tại ruộng của 60 hộ nông dân để tìm hiểu ảnh hưởng của phân rơm hữu cơ phân hủy bởi nấm *Trichoderma* sp. và vi sinh vật cố định đạm (*Gluconacetobacter diazotrophicus* và *Bradyrhizobium japonicum/Bradyrhizobium* sp.) và vi sinh vật hòa tan lân (*Pseudomonas syringae*) trên 3 loại đất khác nhau (đất phù sa, đất phèn và đất cát bạc màu) ở ĐBSCL trong hệ thống canh tác lúa và cây trồng cạn (đậu nành và đậu phộng) trong 2 năm 2006-2007: Vụ Lúa Hè Thu 2006- Lúa Đông Xuân (2006-2007)- Đậu nành/ đậu phộng Xuân Hè 2007.

Phân rơm hữu cơ được sản xuất bằng cách dùng rơm rạ sau thu hoạch xử lý bằng nấm *Trichoderma* tại nông hộ và phân vi sinh vật cố định đạm và hòa tan lân được sản xuất bởi Viện nghiên cứu và phát triển công nghệ sinh học (trường Đại học Cần Thơ) được bón kết hợp với 25 kg N/ha. Kết quả sau 3 vụ canh tác cho thấy ở mô hình khuyến cáo có sử dụng phân rơm hữu cơ và phân vi sinh vật đã làm gia tăng các thành phần năng suất. Năng suất ở cả 3 loại cây trồng lúa, đậu nành và đậu phộng gia tăng lần lượt cụ thể: năng suất cây lúa tăng 585 kg/ha (tương đương 12,37%), năng suất đậu phộng tăng 597 kg/ha (tương đương 19,71%), và đậu nành tăng 106 kg/ha (tương đương 5,24%). Bằng kỹ thuật canh tác này không chỉ tiết kiệm được từ 65,7 kg N/ha, 71,9 kg P₂O₅/ha và 24,5 kg K₂O/ha mà còn gia tăng hiệu quả kinh tế, tăng thu nhập, giảm chi phí đầu tư sản xuất, giảm chi phí phân bón và tăng thu nhập và lợi nhuận. Tỷ lệ giữa lợi nhuận mô hình khuyến cáo và lợi nhuận mô hình nông dân (RAVC) lên đến 1,57 (tương ứng gia tăng 57% lợi nhuận), đồng thời giảm giá thành sản phẩm tương ứng với lúa giảm 27,94% và đậu giảm 9,10% cho mỗi kg so với tập quán canh tác của nông dân. Đối với độ phì nhiêu của đất như các chỉ tiêu về chất hữu cơ, đạm hữu dụng, lân hữu dụng, kali hữu dụng thì sản xuất theo mô hình khuyến cáo đều tăng so với sản xuất theo tập quán nông dân. Cụ thể, tại An Giang chất hữu cơ tăng 0,053 %, đạm hữu dụng 10,94 ppm, lân hữu dụng 2,18 ppm, kali hữu dụng cao hơn là 7,0 ppm; tại Cần Thơ chất hữu cơ tăng 0,177%, đạm hữu dụng 19,47 ppm, lân hữu dụng 2,08 ppm, kali hữu dụng cao hơn là 4,60 ppm và tại Long An chất hữu cơ tăng 0,085 %, đạm hữu dụng 5,79 ppm, lân hữu dụng 0,38 ppm, kali hữu dụng cao hơn là 5,40 ppm. Trên cơ sở kết quả nghiên cứu đạt được các nông dân thực hiện mô hình và nông dân các vùng phụ cận đều mong muốn

¹Viện Lúa đồng bằng sông Cửu Long, Cờ Đỏ, TP Cần Thơ; Email: ngocon58@gmail.com.

²Viện nghiên cứu và phát triển Công nghệ sinh học, Trường Đại học Cần Thơ, TP Cần Thơ; Email: cndiep@ctu.edu.vn.

triển khai mô hình khuyến cáo ở một diện tích lớn hơn để giảm chi phí sản xuất, giảm ô nhiễm môi trường, cải thiện đời sống nông dân và góp phần sản xuất theo hướng nông nghiệp bền vững.

Từ khóa: phân rơm hữu cơ, đậu phộng, đậu nành, hiệu quả kinh tế, lúa, vi khuẩn cố định đạm, vi khuẩn hòa tan lân, nấm *Trichoderma* sp.

ABSTRACT

*The demonstrated models were carried out on three different provinces of Mekong Delta viz., An Giang, Can Tho and Long An at different 30 households to study the effect of composted paddy straw by *Trichoderma* sp and nitrogen fixing bacteria (*Gluconacetobacter diazotrophicus* and *Bradyrhizobium japonicum/Bradyrhizobium* sp.) and phosphate solubilizing bacteria (*Pseudomonas syringae*) under different soil conditions of Mekong Delta on rice – upland crops (soybean and groundnut) - rice cropping systems from Summer – Fall season 2006. The recommended models was combined at low level of inorganic nitrogen fertilizer levels (only 25 kg N/ha) + composted paddy straw and biofertilizer in comparison to conventional farmers' fertilizer level (100 N - 60 P₂O₅ – 30 K₂O kg/ha). The results showed that application of recommended models on rice – soybean/groundnut - rice enhanced yield components and grain yields of crops at three sites of different seasons excepting in Cantho site at Spring – Summer season 2007 in comparison to conventional farmers' fertilizer level. Moreover, this cultural practice not only saved 60 - 70 kg N and 60 kg P₂O₅ kg/ha and also obtained higher economic efficiency in term of gross income, low input and higher return above variable cost (RAVC) to an extent level of 57.66 %. The quality of products obtained higher in term of lipid, protein, phosphorus content in grain of crops but also the soil nutrients and benefit micro-organisms (fungi, bacteria and Actinomycetes). It can be recommended to larger scale areas reduce the cost production, environmental pollution, increase farmers' live hood and sustainable agriculture.*

Key-word: groundnut, nitrogen fixing bacteria, phosphate solubilizing bacteria, soybean, Return above variable cost, rice, *Trichoderma* spp.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Lúa là cây lương thực chính và quan trọng của ĐBSCL với diện tích gieo trồng khoảng 3,86 triệu ha/năm cho sản lượng lúa hàng năm lên đến hơn 20,5 triệu tấn và khoảng trên 20 triệu tấn rơm rạ được thải ra. Hầu hết rơm rạ này sau khi thu hoạch được đốt hoặc chuyển đi nơi khác mà không trả lại cho đất mặc dù cũng có một ít nông dân có kinh nghiệm trong sử dụng rơm rạ này để vùi vào đất (rừng U Minh) hoặc ủ phân trồng hoa màu (ở Bến Tre). Mặt khác rơm rạ sau thu hoạch không thể vùi trực tiếp vào trong đất bởi vì tỉ số C/N của chúng rất cao, chúng được biết là làm giảm lượng dinh dưỡng hữu dụng quan trọng đối với sinh trưởng

của cây trồng thông qua sự bất động ở dạng hữu cơ và cũng sản sinh ra các độc tố thực vật suốt thời gian phân hủy. Việc lấy đi rơm rạ khỏi đồng ruộng đã làm giảm carbon hữu cơ một cách đáng kể, nếu hàm lượng carbon hữu cơ ban đầu là 3,56%, sau 10 năm canh tác 2 vụ lúa/năm, hàm lượng carbon hữu cơ chỉ còn 3,03%; sau 50 năm là 1,59% và sau 100 năm là 0,71%, vì vậy đất đai ngày càng suy giảm độ phì nhiêu dẫn đến tính ổn định và bền vững trong sản xuất nông nghiệp mặc dù đã có nhiều nghiên cứu đề cải thiện tính bền vững sản xuất lúa gạo. Ngoài ra, do điều kiện thâm canh tăng vụ trên đất lúa, nông dân quá lạm dụng

phân hóa học và theo thời gian sẽ dẫn đến việc mất cân bằng dinh dưỡng trong đất làm ảnh hưởng đến độ phì của đất và gây ô nhiễm môi trường. Thí nghiệm bước đầu ở Viện lúa ĐBSCL cho thấy rơm được xử lý bằng nấm *Trichoderma* và bón phân rơm phân hủy ở mức 6 tấn/ha hoặc kết hợp với các mức bón phân của nông dân như 40, 60, và 80% NPK đã cho thấy gia tăng mật số vi sinh vật đất và hàm lượng protein tổng số (Luu Hồng Mẫn và ctv., 2003). Vai trò của việc cố định đạm sinh học đối với việc cung cấp đạm cần thiết cho cây trồng có thể làm cho nền nông nghiệp bền vững hơn mà không làm hại môi trường cần được khuyến cáo. Thí nghiệm trên đậu nành tại tỉnh Cần Thơ cho thấy hàm lượng dinh dưỡng và hấp thu N, P, K của đậu nành và P, K hữu dụng trong đất được gia tăng do bón rơm phân hủy và chủng vi sinh vật cố định đạm (Trần Thị Ngọc Sơn *et al*, 2003, 2004, 2006, 2007). Sau chất N, lân là dinh dưỡng thứ hai giới hạn sự phát triển của cây trồng và nó hiện diện trong đất trong cả hai dạng hữu cơ và vô cơ. Tuy nhiên, đất tại ĐBSCL lại thiếu P trầm trọng bởi nó thường hiện diện ở dạng khó tan. Phân lân sinh học với những vi khuẩn có khả năng hòa tan lân khó tan, đặc biệt là vi khuẩn hòa tan lân sống vùng rễ, có thể giúp hòa tan lân khó tan thành thể hữu dụng cho cây trồng sử dụng (Richarson, 1994; Nautiyal *et al*, 2000). Những vi sinh vật có ích này, đặc biệt là vi khuẩn vùng rễ có khả năng kích thích sự tăng trưởng cây trồng được nuôi trong môi trường đơn giản, rẻ tiền và trộn với gia chất thích hợp để sản xuất phân sinh học đây là định hướng lâu dài của một nền nông nghiệp bền vững. Vì vậy cần có những nghiên cứu tiếp tục với trình độ cao hơn để sử dụng được khối lượng chất hữu cơ khổng lồ này phục vụ cho chính sản xuất lúa với các giải pháp khoa học công nghệ ở trình độ cao hơn

nhằm nâng cao hiệu quả sản xuất lúa gạo theo hướng hữu cơ phục vụ các hệ thống nông nghiệp bền vững

II. PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN

Các nghiên cứu được thực hiện từ năm 2006 đến 2007 gồm các phương pháp chính như:

- Sử dụng nấm *Trichoderma* để xử lý rơm rạ làm nguồn phân hữu cơ tại chỗ do Viện Lúa đồng bằng sông Cửu Long nghiên cứu và sản xuất.

- Phân sinh học cố định đạm trên lúa, đậu nành và đậu phộng (*Azotobacter*, *Gluconacetobacter diazotrophicus*, *Rhizobium*, *Bradyrhizobium japonicum*) và phân sinh học hòa tan lân cho đậu nành và đậu phộng (*Pseudomonas*) do Viện nghiên cứu và phát triển Công nghệ sinh học - Đại học Cần Thơ nghiên cứu và sản xuất.

- Thực hiện trên 3 loại đất ở vùng ĐBSCL (đất phù sa, đất cát bạc màu, đất phèn) với mô hình luân canh (Lúa - Đậu - Lúa). Mô hình trình diễn với 10 lần lặp lại và được bố trí như sau:

- Mô hình theo khuyến cáo (MHKC): bón 6 tấn rơm hữu cơ đã phân hủy bằng nấm *Trichoderma* sp. + 25 kg N + 100 kg phân lân sinh học chứa vi khuẩn *Pseudomonas* + 100 kg/ha phân đạm sinh học chứa vi khuẩn cố định đạm sống tự do *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Gluconacetobacter diazotrophicus* + 30 K₂O kg/ha.
- Mô hình nông dân (MHND) (đối chứng): 100 N – 60 P₂O₅ – 30K₂O (kg/ha).

- Trong vụ lúa, phân rơm hữu cơ và phân sinh học được bón lót vùi vào đất 1 ngày trước khi sạ lúa.

- Trong vụ đậu, rơm rạ được dùng để ủ hay che mặt đất để giữ ẩm. Trong nghiệm thức bón phân theo khuyến cáo thì chủng vi khuẩn cố định đạm và hòa tan lân vào hạt giống thích hợp cho từng loại cây đậu (đậu nành/ đậu phộng).

- Mật độ gieo hạt:

Lúa: 150 kg/ha; Đậu nành: 40 x 15 cm; Đậu phộng: 20 x 20 cm. Gieo đậu và sau đó lấp bột bằng tro trấu và ủ rom.

- Mùa vụ thực hiện: Nghiên cứu được thực hiện liên tục trong 3 vụ, tại 3 tỉnh với 60 hộ nông dân nông cốt. Đầu tiên, chọn các tiểu vùng, trong mỗi tiểu vùng chọn xã, trong xã chọn ấp và cuối cùng chọn nông dân:

(1) Trên đất phèn ở tỉnh An giang:

Lúa (Hè Thu 2006) - Lúa (Đông Xuân 2006 - 2007) - Đậu nành (Xuân Hè 2007).

(2) Trên đất phù sa ở Cần Thơ:

Lúa (Hè Thu 2006) - Lúa (Đông Xuân 2006 - 2007) - Đậu nành (Xuân Hè 2007).

(3) Trên đất cát bạc màu ở tỉnh Long An:

Lúa (Hè Thu 2006) - Lúa (Đông Xuân 2006 - 2007) - Đậu phộng (Xuân Hè 2007)

III. KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC

3.1. Sản xuất phân rom rạ hữu cơ tại chỗ

Rơm tại các điểm thí nghiệm được tiến hành ủ trước khi xuống giống vụ Hè

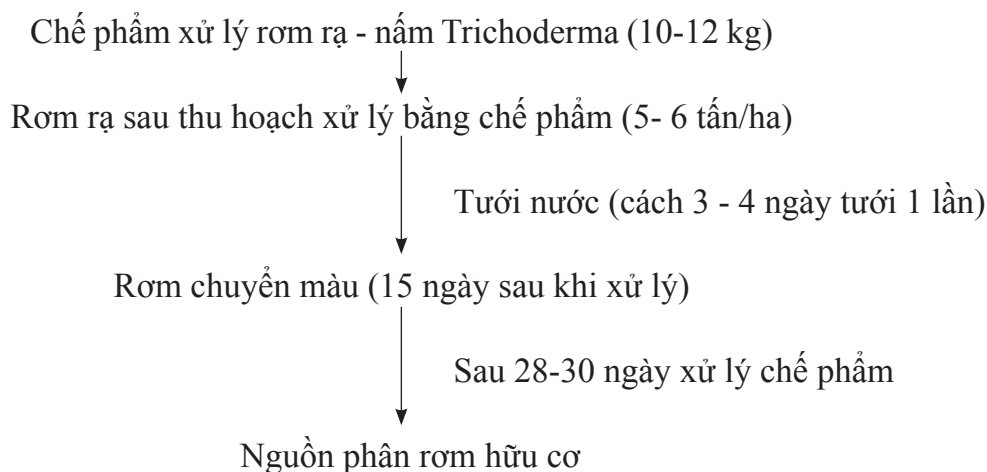
Thu 2006 và sau khi thu hoạch vụ Hè Thu 2006, sử dụng rơm rạ của vụ này được để ủ tiếp sử dụng cho vụ Đông Xuân 2006 - 2007 đây cũng là các yêu cầu bức thiết của các địa phương để tránh ngộ độc hữu cơ hoặc ô nhiễm sông rạch do rơm rạ bị thải xuống sông hoặc đem đốt đi gây ô nhiễm môi trường và dẫn đến hiện tượng đất bị suy thoái, nghèo chất hữu cơ.

Tất cả 60 hộ nông dân thực hiện mô hình tại 3 tỉnh đã áp dụng đúng theo quy trình ủ phân rom hữu cơ của Viện Lúa ĐBSCL theo hình 1 (Sơ đồ tóm tắt quá trình sản xuất phân rom hữu cơ tại nông hộ). Sau khi xử lý rơm rạ 4 tuần, cho thấy tại các điểm đã có sự chuyển hóa sinh học của rơm rạ xử lý bởi nấm *Trichoderma* sp. là đã làm giảm tỷ số C/N theo thời gian như kết quả trình bày ở bảng 1. Chất lượng đồng rom sau khi được xử lý chế phẩm *Trichoderma* sp. tại ruộng tạo thành nguồn phân rom hữu cơ sau khi ủ, có thường xuyên đảo đều và đảm bảo ẩm độ đã đạt được tỷ lệ C/N từ 18,2 đến 20,4 vào thời điểm 4 - 5 tuần sau khi xử lý. Đây là ngưỡng tỷ lệ C/N thích hợp để bón vào đất cho cây trồng sử dụng.

Bảng 1. Hàm lượng đạm, carbon hữu cơ và tỷ số C/N của rơm rạ sau khi xử lý *Trichoderma* sp. ở các thời điểm khác nhau (số liệu trung bình ở 30 điểm nghiên cứu)

Tuần sau khi xử lý (tuần)	N (%)	C (%)	C/N
1	0,98	38,7	39,4
2	1,45	35,1	24,0
3	1,46	35,6	24,4
4	1,67	34,2	20,4
5	1,82	33,2	18,2

Nguồn: Bộ môn Vi sinh, Viện lúa ĐBSCL

Hình 1. Sơ đồ tóm tắt quá trình sản xuất phân rơm hữu cơ tại nông hộ**3.2. Hiệu quả của phân rơm hữu cơ và phân sinh học trong sản xuất lúa****3.2.1. Đối với lúa vụ Hè Thu****a/ Hiệu quả đối với các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất lúa**

- Số bông/m²: Kết quả ghi nhận tại cả 3 điểm ở An Giang, Cần Thơ và Long An cho thấy số bông/m² trong QTKC khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với QTND.

- Số hạt chắc/bông: Canh tác trong QTKC tại An Giang có số hạt chắc/bông cao hơn 9,32 hạt chắc, tương đương tăng 17,96% khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1% và tại Long An cao hơn 5,06 hạt tương đương tăng 9,75% khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1% và tại Cần Thơ thì số hạt chắc/bông khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với bón phân hóa học đơn thuần vì điều này có thể là do sự cung cấp N hóa học dư thừa đã dẫn đến gia tăng số hạt lép, lửng.

- Tỷ lệ hạt chắc (%): tại Long An, tỷ lệ hạt chắc trong QTKC so với QTND cao hơn 5,57% so với QTND và khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1%.

- Trọng lượng 1000 hạt (g): Trọng lượng 1000 hạt là đặc tính di truyền ổn định nhất của giống vì kích thước hạt bị chi phối bởi kích thước vỏ trấu. Trọng lượng 1000 hạt ít thay đổi theo điều kiện canh tác do đó kết quả ghi nhận tại An Giang, Cần Thơ và Long An cho thấy trọng lượng 1000 hạt khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa QTKC và QTND.

- Năng suất lúa: ở ba tỉnh trong QTKC đều tăng so với QTND một cách có ý nghĩa thống kê, tại An Giang năng suất cao hơn 0,344 tấn/ha tương đương tăng 10,04% khác biệt ở mức ý nghĩa 1%; tại Cần Thơ cao hơn 0,392 tấn/ha tương đương tăng 9,25% khác biệt ở mức ý nghĩa thống kê 5% và tại Long An, năng suất cao hơn là 0,531 tấn/ha tương đương tăng 14,32% khác biệt ở mức ý nghĩa 1% so với QTND. Do vậy, việc bón phân rơm hữu cơ và phân sinh học đã giảm được phân vô cơ đồng thời gia tăng năng suất lúa so với bón đơn thuần phân hóa học.

Bảng 2. Hiệu quả của phân rơm hữu cơ và phân sinh học đối với các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất lúa Hè Thu 2006

Quy trình canh tác	Số bông/m ²	Số hạt chắc/bông	Tỷ lệ hạt chắc (%)	Trọng lượng 1000 hạt (g)	Năng suất (T/ha)
An Giang					
QTKC (1)	317,0	61,21	84,10	23,07	3,770

QTND (2)	322,1	51,89	82,72	22,96	3,426
Chênh lệch (1 - 2)	-5,0	9,32	1,38	0,12	0,344
% gia tăng (1) so với (2)	-1,58	17,96	1,67	0,48	10,04
Kiểm định T	-0,462 ^{ns}	4,596 ^{***}	0,805 ^{ns}	0,528 ^{ns}	4,84 ^{***}
Cần Thơ					
QTKC (1)	485,2	43,89	85,64	24,09	4,631
QTND (2)	458,9	41,86	88,01	24,05	4,239
Chênh lệch (1 - 2)	26,3	2,02	-2,37	0,04	0,392
% gia tăng (1) so với (2)	5,73	4,85	-2,69	0,17	9,25
Kiểm định T	1,183 ^{ns}	0,915 ^{ns}	-2,663 [*]	0,148 ^{ns}	2,20 [*]
Long An					
QTKC (1)	407,4	57,07	68,64	23,10	4,240
QTND (2)	406,0	52,00	63,08	23,27	3,709
Chênh lệch (1 - 2)	1,3	5,06	5,57	-0,18	0,531
% gia tăng (1) so với (2)	0,35	9,75	8,81	-0,73	14,32
Kiểm định T	-0,119 ^{ns}	2,598 ^{**}	3,708 ^{***}	0,931 ^{ns}	3,86 ^{**}

QTKC: Mô hình khuyến cáo; QTND: theo tập quán canh tác của nông dân; ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê; *: khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 5%; **: khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 1%; ***: khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 1%

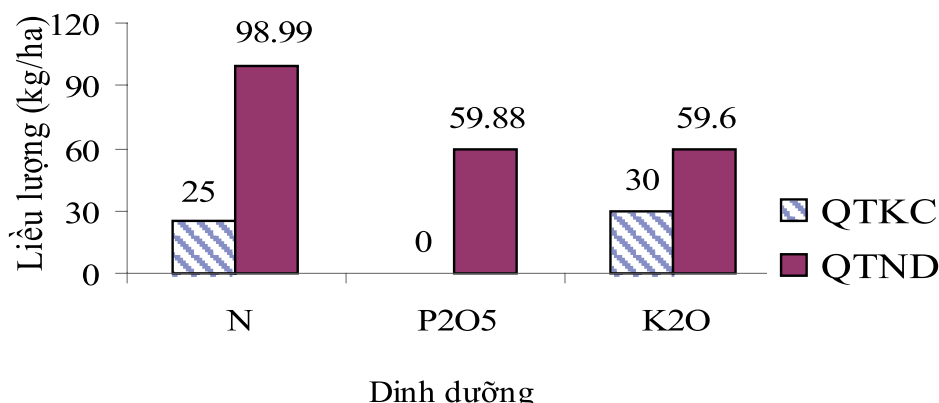
b/ Hiệu quả đối với việc sử dụng phân rơm hữu cơ và sinh học đến giảm đầu tư phân hóa học

- Tại địa bàn An Giang, trung bình nông hộ thực hiện theo QTND đã sử dụng mức phân bón cho lúa dao động từ 83,3 N - 42,6 P₂O₅ - 56,3 K₂O kg/ha đến 108,8 N - 60,4 P₂O₅ - 61,7 K₂O kg/ha. Như vậy, khi có sử dụng phân rơm hữu cơ và phân vi sinh vật cố định đạm và hòa tan lân sinh học theo QTKC đã bón thấp hơn 73,11 N - 58,97 P₂O₅ - 29,40 K₂O kg/ha. Tương tự, kết quả ghi nhận được tại địa bàn Cần Thơ, bình quân 10 hộ đã sử dụng mức phân bón cho lúa dao động từ 83,3 N - 42,6 P₂O₅ - 56,3 K₂O kg/ha đến 101,8 N - 60,4 P₂O₅ - 61,7 K₂O kg/ha cao hơn so với QTKC là 73,11 N; 58,97 P₂O₅ và 29,40 K₂O kg/ha. Đối với đất cát bạc màu tại Long An cho thấy các hộ thực hiện theo QTND đã sử dụng mức phân bón cho lúa dao động từ

90,7 N - 64,4 P₂O₅ - 53,2 K₂O kg/ha đến 109,7 N - 70 P₂O₅ - 62,1 K₂Okg/ha, tính bình quân ở 10 hộ là 100,8 N - 61,71 P₂O₅ - 59,99 K₂Okg/ha, so với QTKC đã làm giảm được lượng phân vô cơ là 75,75 N - 61,71 P₂O₅ - 29,99 K₂O kg/ha.

Trong vụ Hè Thu này, cho thấy lượng phân bón trung bình tại 3 tỉnh là 98,99 N - 59,88 P₂O₅ - 59,60K₂O kg/ha dẫn đến đã giảm được một lượng phân bón hóa học trung bình là 74,01 N, 59,88P₂O₅ và 29,60 K₂O kg/ha. Điều này có thể do việc sử dụng phân rơm hữu cơ và sinh học đã kích thích khả năng tổng hợp N từ không khí, tăng cường hoạt động của vi sinh vật trong việc cố định đạm, khoáng hóa chất hữu cơ trong đất, hòa tan lân khó tan trong đất cung cấp chất dinh dưỡng cần thiết cho cây lúa và sẽ tiết kiệm chi phí đầu tư, phân bón, thuốc hóa học và giảm chi phí sản xuất.

Hình 2. Hiệu quả giảm đầu tư phân bón hóa học cho vụ lúa Hè Thu 2006 tại 3 tỉnh An Giang, Cần Thơ và Long An



3.2.2. Đối với lúa vụ Đông Xuân

a/ Hiệu quả đối với các yếu tố năng suất và năng suất lúa đông xuân 2006 - 2007

- Số bông/m²: tại 2 điểm An Giang và Long An trong QTKC lần lượt cao hơn là 115,7 bông tương đương tăng 26,5% và 23,2 bông tương đương tăng 6,79% và khác biệt ở mức ý nghĩa thống kê ở mức 1%⁰ và 1% so với QTND, trong khi tại Cần Thơ thì số bông/m² khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa QTKC và QTND.

- Số hạt chắc/bông: tại 02 địa bàn nghiên cứu An Giang và Long An, lúa trong QTKC có số hạt chắc/bông cao hơn so với QTND lần lượt là 9,10 hạt chắc tương đương tăng 15,5%; 25,7 hạt chắc tương đương tăng 23,8 % và khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1%⁰ giữa QTKC và QTND, trong khi đó tại Cần Thơ và Long An có số hạt chắc/bông khác biệt không có ý nghĩa giữa QTKC và QTND.

- Tỷ lệ hạt chắc (%): tại 2 địa bàn nghiên cứu An Giang và Long An khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa QTKC và QTND, trong khi tại Cần Thơ lúa có tỷ lệ hạt chắc cao hơn 4,19% tương đương tăng 5,35% so với QTND và khác biệt thống kê

ở mức ý nghĩa 1%⁰, điều này phụ thuộc vào tổng số hạt/bông.

- Trọng lượng 1000 hạt (g): tại 2 địa bàn nghiên cứu An Giang và Long An khác biệt không ý nghĩa thống kê giữa QTKC và QTND, nhưng đối với địa bàn nghiên cứu tại Cần Thơ có trọng lượng 100 hạt tăng 0,69g tương đương tăng 2,75% và khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1%⁰ so với QTND.

- Năng suất lúa: tại 3 tỉnh trong QTKC đều cao hơn so với QTND. Tại An Giang, năng suất lúa ở QTKC cao hơn 1,159 tấn/ha tương đương tăng 21,11% khác biệt ở mức ý nghĩa 1%; tại Cần Thơ, năng suất lúa ở QTKC cao hơn 0,435 tấn/ha tương đương tăng 5,62% và khác biệt ở mức ý nghĩa 5% và tại Long An, năng suất lúa ở QTKC cao hơn là 0,650 tấn/ha tăng 17,16% và khác biệt ở mức ý nghĩa thống kê 1% so với QTND.

Các kết quả đạt được phù hợp với các nghiên cứu của nhiều tác giả như Tran Thi Ngoc Son và Ramaswami (1997); Lưu Hồng Mẫn và ctv., (2005), Nguyễn Hữu Hiệp (2006).

Bảng 3. Hiệu quả của phân rơm hữu cơ và phân sinh học đối với yếu tố cấu thành năng suất và năng suất lúa Đông Xuân 2006 -2007

Quy trình canh tác	Số bông/m ²	Số hạt chắc/ bông	Tỷ lệ hạt chắc (%)	Trọng lượng 1000 hạt (g)	Năng suất (T/ha)
An Giang					
QTKC (1)	552,9	67,91	84,27	25,28	6,649
QTND (2)	437,2	58,81	82,91	25,32	5,490
Chênh lệch (1 - 2)	115,7	9,10	1,36	-0,05	1,159
% gia tăng (1) so với (2)	26,5	15,5	1,64	- 0,16	21,11
Kiểm định T	7,04***	2,836***	1,715 ^{ns}	-0,219 ^{ns}	5,31**
Cần Thơ					
QTKC (1)	543,1	71,39	82,43	25,44	8,176
QTND (2)	572,9	67,43	78,24	24,76	7,741
Chênh lệch (1 - 2)	-29,9	3,96	4,19	0,69	0,435
% gia tăng (1) so với (2)	-5,2	5,87	5,35	2,75	5,62
Kiểm định T	-1,586 ^{ns}	1,137 ^{ns}	3,44***	3,37***	2,34*
Long An					
QTKC (1)	364,8	134,3	84,18	24,90	4,437
QTND (2)	341,6	108,5	84,82	24,86	3,787
Chênh lệch (1 - 2)	23,2	25,7	-0,63	0,04	0,650
% gia tăng (1) so với (2)	6,79	23,8	-0,75	0,16	17,16
Kiểm định T	2,399**	4,909***	-0,604 ^{ns}	0,274 ^{ns}	3,81**

QTKC: Mô hình khuyến cáo; QTND: theo tập quán canh tác của nông dân; ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê; *: khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 5%; **: khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 1%; ***: khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 1%

b/ Hiệu quả đối với phân rơm hữu cơ và phân sinh học đến giảm đầu tư phân hóa học

- Tại An Giang, trung bình 10 hộ thực hiện theo QTND đã sử dụng mức phân bón cho lúa dao động từ 81,2 N - 26 P₂O₅ - 45,5 K₂O kg/ha đến 160,8 N - 113,6 P₂O₅ - 90 K₂O kg/ha, tính bình quân ở 10 hộ theo QTND đã bón phân hóa học ở mức 96,58 N - 60,46 P₂O₅ - 58,93 K₂O kg/ha nhiều hơn so với QTKC là 71,58 N; 60,46 P₂O₅ và 28,93 K₂Okg/ha từ đó cho thấy QTKC đã giảm 74,1% N, 100 % P₂O₅ và 50% K₂O hoá học so với QTND.

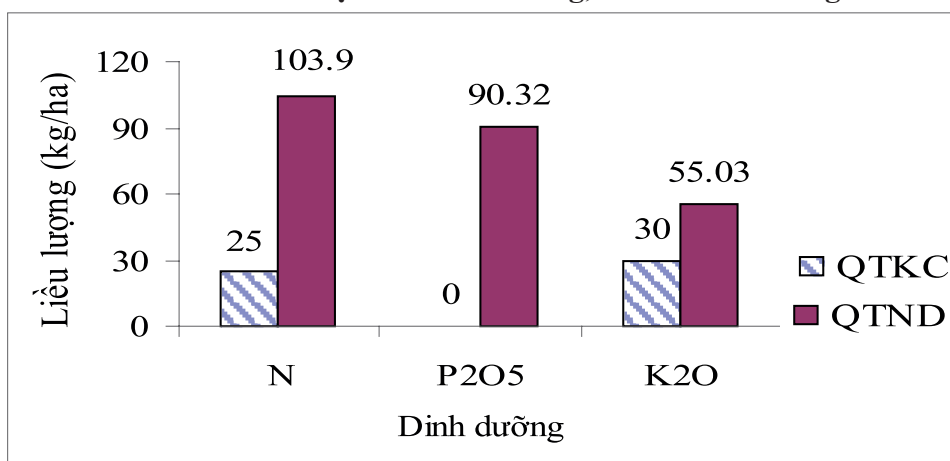
- Tại Cần Thơ, trung bình 10 hộ thực hiện theo QTND đã sử dụng mức phân bón cho lúa dao động từ 45,2N - 49,1P₂O₅ - 39,65 K₂Okg/ha đến 117,8 N - 93,6 P₂O₅ - 15 K₂O kg/ha, tính bình quân ở 10 hộ theo QTND đã bón phân hóa học là 65,86 N - 54,69 P₂O₅ - 22,55 K₂O kg/ha, do đó làm theo QTKC đã giảm được 40,86 N - 54,69 P₂O₅ kg/ha từ đó cho thấy QTKC đã giảm 62,1% N và 100 % P₂O₅ hóa học.

- Tại Long An, trung bình 10 hộ theo QTND đã sử dụng mức phân bón cho lúa tương đối cao dao động từ 126,6

N - 147,2 P₂O₅ - 72 K₂O kg/ha đến 222 N - 214 P₂O₅ - 113 K₂O kg/ha, tính bình quân ở 10 hộ theo QTND đã bón ở mức là 149,4 N - 155,8 P₂O₅ - 83,9 K₂O kg/ha, nông dân bón nhiều hơn so với QTKC là 124,4 N - 155,8 P₂O₅ - 53,90 K₂O kg/ha từ đó cho thấy lượng phân đã giảm 83,3% N, 100 % P₂O₅ và 64,2 % K₂O hóa học so với QTND.

Trong vụ Đông Xuân cho thấy lượng phân bón trung bình tại 3 tỉnh là 103,9 N - 90,32 P₂O₅ - 55,03 K₂O kg/ha nên đã giảm được một lượng phân bón hóa học trung bình là 78,9 N - 90,32 P₂O₅ - 25,03 K₂O kg/ha (hình 3). So sánh kết quả về liều lượng phân bón sử dụng cho thấy ở vùng đất cát bạc màu ở Long An có tập quán sử dụng phân vô cơ ở mức cao hơn so với An Giang và Cần Thơ.

Hình 3. Hiệu quả giảm đầu tư phân bón hóa học cho vụ lúa Đông Xuân 2006 - 2007 tại 3 tỉnh An Giang, Cần Thơ và Long An



3.3. Hiệu quả phân rơm hữu cơ và phân sinh học trong sản xuất cây trồng cạn

3.3.1. Đối với cây đậu nành vụ Xuân Hè

a/ Hiệu quả đối với các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất đậu nành

-Tại An Giang và Cần Thơ cho thấy các yếu tố cấu thành năng suất như số nhánh hữu hiệu/cây, số trái chắc/cây, tổng số trái/cây và trọng lượng 100 hạt trong QTKC cao hơn so với QTND. Trong đó số nhánh hữu hiệu/cây ở đậu cao hơn 0,49 nhánh và 0,33 nhánh lần lượt tại An Giang và Cần Thơ; số trái chắc/cây cũng cao hơn 10,50 trái và 1,41 trái/cây lần; tổng

số trái/cây cao hơn 10,55 trái và 1,87 trái/cây và trọng lượng 100 hạt cao hơn 2,17 g và 0,32 g lần lượt tại An Giang và Cần Thơ, thêm vào đó tỷ lệ lép trong QTKC đã giảm 10,28% tại An Giang nhưng ở Cần Thơ không có sự khác biệt thống kê về tỷ lệ lép giữa hai quy trình.

- Năng suất: kết quả trình bày năng suất trung bình đậu nành tại An Giang trong QTKC cao hơn so với QTND là 0,222 tấn/ha tương đương tăng 9,75% khác biệt ở mức ý nghĩa 1% với kiểm định T = 2,91** và tại Cần Thơ năng suất đậu trong QTKC thấp hơn so với QTND là 0,009 tấn/ha khác biệt không có ý nghĩa thống kê.

Bảng 4. Hiệu quả phân rơm hữu cơ và phân sinh học đối với yếu tố cấu thành năng suất và năng suất đậu nành vụ Xuân Hè 2007

Quy trình canh tác	Nhánh hữu hiệu/cây	Số trái chắc/cây	Tổng số trái/cây	Tỷ lệ lép (%)	Trọng lượng 100 hạt (g)	Năng suất (T/ha)
An Giang						
QTKC (1)	1,92	41,61	42,17	1,34	18,95	2,498

QTND (2)	1,43	31,11	31,61	1,62	16,78	2,276
Chênh lệch (1 - 2)	0,49	10,50	10,55	-0,28	2,17	0,222
% gia tăng (1) so với (2)	34,27	33,75	33,41	-17,28	12,93	9,75
Kiểm định T	2,91***	6,8***	6,65***	1,598ns	10,13***	2,91**
Cần Thơ						
QTKC (1)	2,64	28,64	30,00	4,65	16,74	1,770
QTND (2)	2,31	27,23	28,13	3,24	16,42	1,779
Chênh lệch (1 - 2)	0,33	1,41	1,87	1,41	0,32	-0,009
% gia tăng (1) so với (2)	14,29	5,18	6,65	43,52	1,95	- 0,5
Kiểm định T	1,42ns	1,786ns	0,86ns	2,22**	0,692ns	0,43 ^{ns}

*QTKC: Mô hình khuyến cáo; QTND: theo tập quán canh tác của nông dân; ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê; *: khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 5%; **: khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 1%; ***: khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 1%*

b/ Hiệu quả đối với phân rom hữu cơ và phân sinh học đến giảm đầu tư phân hóa học

- Tại An Giang: các hộ thực hiện theo QTND đã sử dụng mức phân bón cho đậu nành dao động từ 49 N – 54 P₂O₅ - 4 K₂O kg/ha đến 100,5 N – 47,9 P₂O₅ - 8,45 K₂O kg/ha, tính bình quân ở 10 hộ đã bón ở mức phân bón là 76,14 N - 53,24 P₂O₅ - 16,51 K₂O kg/ha nhiều hơn so với QTKC là 56,14 kg N/ha và 53,24 kg P₂O₅/ha và bón ít hơn so với QTKC là 13,50 kg K₂O/ha từ đó cho thấy đã giảm 73,7 % N, 100 % P₂O₅ phân bón hóa học.

- Tại địa bàn Cần Thơ: tính bình quân ở 10 hộ theo QTND đã sử dụng mức phân bón cho đậu nành thấp hơn so với An Giang với mức dao động từ 46,6N - 28P₂O₅ - 21K₂O kg/ha đến 107 N – 66 P₂O₅ - 15 K₂O kg/ha, tính bình quân ở 10 hộ theo QTND đã bón trong QTND là 72,96 N - 52,98 P₂O₅ - 28,28 K₂O kg/ha, bón phân hóa học nhiều

hơn so với QTKC là 52,96 N và 52,98 P₂O₅ kg/ha, từ đó cho thấy đã giảm được 72,6% N và 100% P₂O₅ hóa học so với QTND.

3.3.2. Cây đậu phộng vụ Xuân Hè

a/ Hiệu quả đối với các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất đậu phộng

Đối với cây đậu phộng tại Long An: Các yếu tố cấu thành năng suất như số nhánh hữu hiệu/cây, số trái chắc/cây, tổng số trái/cây, trọng lượng 100 hạt và tỷ lệ nhân ở trong QTKC cao hơn so với QTND. Cụ thể số nhánh hữu hiệu/cây cao hơn 0,21 nhánh, số trái chắc/cây cao hơn 1,67 trái, tổng số trái/cây cao hơn 1,70 trái, trọng lượng 100 hạt cao hơn 1,76 gam và tỷ lệ nhân cao hơn là 3,26 và điều lưu ý ở trong QTKC tỷ lệ lép đã giảm 0,37% so với QTND.

- Năng suất: đậu phộng tại Long An ở QTKC cao hơn 0,597 tấn/ha đã làm gia tăng được 19,69% khác biệt ở mức ý nghĩa 1% với kiểm định T = 9,13** so với QTND.

Bảng 5. Hiệu quả phân rom hữu cơ và phân sinh học đối với yếu tố cấu thành năng suất và năng suất đậu phộng vụ Xuân Hè 2007

Quy trình canh tác	Nhánh hữu hiệu/cây	Số trái chắc/cây	Tổng số trái/cây	Tỷ lệ lép (%)	Trọng lượng 100 hạt (g)	Năng suất (T/ha)
QTKC (1)	5,20	16,50	17,46	5,53	42,19	3,623
QTND (2)	4,99	14,83	15,76	5,90	40,43	3,027
Chênh lệch (1 - 2)	0,21	1,67	1,70	-0,37	1,76	0,597
% gia tăng (1) so với (2)	4,21	11,26	10,79	-6,27	4,35	19,69
Kiểm định T	3,985***	11,12***	11,29***	2,262**	1,88ns	9,13**

QTKC: Mô hình khuyến cáo; QTND: theo tập quán canh tác của nông dân; ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê; *: khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 5%; **: khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 1%; ***: khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 1%

b/ Hiệu quả đối với phân rom hữu cơ và phân sinh học đến giảm đầu tư phân hóa học

Trên vùng đất cát bạc màu trồng đậu phộng tại Long An: tính bình quân ở 10 hộ thực hiện theo QTND đã sử dụng mức phân bón cho dao động từ 32,2 N – 90 P₂O₅ - 96 K₂O kg/ha đến 55,2 N – 97,5 P₂O₅ - 96 K₂O kg/ha, tính bình quân ở 10 hộ đã bón trong QTND, phân bón ở mức là 43,7 N - 90,45 P₂O₅ - 101,4 K₂O kg/ha từ đó cho thấy đã giảm là 54,3 % N, 100 % P₂O₅ và 70,4 % K₂O hoá học so với QTND. Ngoài phân bón hóa học, canh tác đậu phộng nông dân đã sử dụng 600 kg/ha phân vôi và từ 1.500 kg đến 1.600 kg/ha phân chuồng cả QTKC và QTND

3.4. Ảnh hưởng của phân rom hữu cơ và phân sinh học đến độ phì của đất

3.4.1. Đặc tính đất tại An Giang

Qua kết quả phân tích đất sau 03 vụ canh tác (2 lúa - 1 đậu nành), sau 2 vụ

trồng lúa sử dụng phân rom hữu cơ và phân sinh học cố định đạm và hòa tan lân và 1 vụ trồng đậu nành có sử dụng phân sinh học cố định đạm và hòa tan lân trên đất phèn tại An Giang cho thấy hầu hết các chỉ tiêu về pH, chất hữu cơ, đạm hữu dụng, lân hữu dụng, kali hữu dụng ở QTKC đều tăng so với trước thí nghiệm và QTND. Điều này cho thấy, việc bón phân rom hữu cơ và phân sinh học trong QTKC đã ảnh hưởng tích cực đến pH đất, chất hữu cơ trong đất, đạm, lân, kali hữu dụng trong đất cao hơn so với trước khi bắt đầu mô hình và chỉ bón phân hóa học đơn thuần, canh tác theo QTKC hàm lượng dinh dưỡng trong đất tăng, tăng độ phì nhiêu thông qua sự gia tăng chất hữu cơ là 0,053 %; đạm hữu dụng là 10,94 ppm; lân hữu dụng là 2,18 ppm và kali hữu dụng là 7,00 ppm. Qua đó, cho thấy việc trả lại rom cho đất là một trong những yếu tố giúp cải thiện độ phì nhiêu của đất

Bảng 6. Đặc tính đất qua 3 vụ canh tác tại An Giang

Quy trình canh tác	pH	Chất hữu cơ (%)	N (ppm)	P (ppm)	K (ppm)
Trước khi bắt đầu mô hình	4,822	1,437	14,88	2,560	60,00
Khuyến cáo (1)	4,938	3,774	27,78	4,440	63,20
Nông dân (2)	4,727	3,721	16,84	2,260	56,20
Chênh lệch (1 - 2)	0,211	0,053	10,94	2,180	7,000

Nguồn: Phân tích bởi Bộ môn Khoa học đất, Viện lúa ĐBSCL

3.4.2. Đặc tính đất tại Cần Thơ

Qua kết quả phân tích đất trình bày cho thấy: các chỉ tiêu về carbon hữu cơ, chất hữu cơ, đạm hữu dụng, lân hữu dụng, kali hữu dụng trong đất ở QTKC đều tăng so với đất trước thí nghiệm và QTND trên đất phù sa, ngoại trừ chỉ tiêu pH cao hơn so với trước thí nghiệm nhưng thấp hơn so với QTND. Sau 2 vụ trồng lúa sử dụng phân rom hữu cơ và phân sinh học cố định đạm và hòa tan lân và 1 vụ trồng đậu nành có sử dụng phân sinh học cố định đạm và hòa

tan lân trên đất phù sa cho thấy ở QTKC các thành phần đặc tính đất đều gia tăng so với QTND chỉ bón đơn thuần phân hóa học như chất hữu cơ cao hơn 0,177 %, đạm hữu dụng là 19,47 ppm, lân hữu dụng là 2,080 ppm, kali hữu dụng là 4,60 ppm. Kết quả này phù hợp với những nghiên cứu trước đây khi bón phân hữu cơ và sinh học ngoài việc có thể làm tăng năng suất cây trồng và còn có tác dụng cải tạo đất của Singh và ctv., (1980); Sharma và Mittra (1988); Udayasoorian và Paramasivam (1991).

Bảng 7. Đặc tính đất qua 3 vụ canh tác tại Cần Thơ

Quy trình canh tác	pH	Chất hữu cơ (%)	N (ppm)	P (ppm)	K (ppm)
Trước khi bắt đầu mô hình	4,744	3,127	8,970	1,640	73,00
Khuyến cáo (1)	5,070	3,948	29,53	4,940	75,00
Nông dân (2)	5,290	3,772	10,06	2,860	70,40
Chênh lệch (1 - 2)	-0,220	0,177	19,47	2,080	4,600

Nguồn: Phân tích bởi Bộ môn Khoa học đất, Viện lúa ĐBSCL

3.4.3. Đặc tính đất tại Long An

Trên vùng đất cát bạc màu thuộc tỉnh Long An, sau 2 vụ canh tác lúa có sử dụng nguồn phân rom hữu cơ, phân sinh học cố định đạm và hòa tan lân và 1 vụ đậu phộng có sử dụng phân vi sinh cố định đạm và hòa tan lân cho thấy các đặc tính về đất có biến đổi rất tích cực so với trước khi xây dựng mô hình và canh tác chỉ bón đơn thuần phân hóa học. Qua kết quả phân tích các đặc tính đất tại bảng 10 cho thấy các chỉ tiêu về chất hữu cơ, đạm hữu dụng,

lân hữu dụng, kali hữu dụng ở QTKC đều tăng so với đất trước thí nghiệm và QTND. Trong đó chất hữu cơ cao hơn là 0,085 %; đạm hữu dụng cao hơn là 5,79 ppm, lân hữu dụng cao hơn là 0,380 ppm và kali hữu dụng cao hơn là 5,40 ppm. Điều này đã thể hiện được sự đóng góp tích cực của phân rom hữu cơ, phân sinh học vào sự gia tăng độ phì nhiêu của đất đặc biệt là vùng đất cát bạc màu nghèo dinh dưỡng, các thành phần dinh dưỡng như chất hữu cơ, N, P và K hữu dụng trong đất được gia tăng.

Bảng 8. Đặc tính đất qua 3 vụ canh tác tại Long An

Quy trình canh tác	pH	Chất hữu cơ (%)	N (ppm)	P (ppm)	K (ppm)
Trước khi bắt đầu mô hình	4,881	1,411	10,97	10,160	55,60
Khuyến cáo (1)	5,880	1,651	16,92	11,280	71,60
Nông dân (2)	5,990	1,566	11,14	10,900	66,20
Chênh lệch (1 - 2)	-0,110	0,085	5,79	0,380	5,400

Nguồn: Phân tích bởi Bộ môn Khoa học đất, Viện lúa ĐBSCL

3.5. Hiệu quả kinh tế trung bình qua 3 vụ canh tác

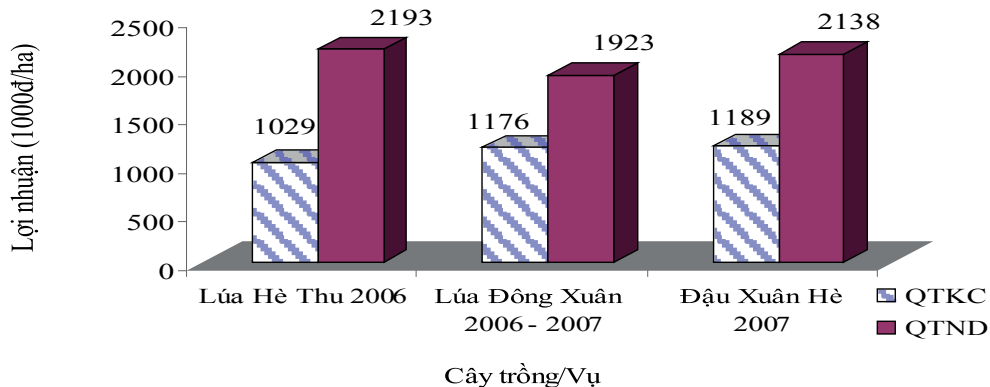
Trong tình hình giá cả phân bón hóa học ngày một gia tăng, việc tái sử dụng nguồn phân rom hữu cơ tại chỗ là một việc làm rất đáng khích lệ. Vì nếu nông dân áp dụng quy trình để sản xuất phân hữu cơ tại chỗ từ rơm rạ và phân sinh học bón cho cây trồng sẽ mang lại hiệu quả kinh tế rất lớn và tiết kiệm được chi phí sản xuất, chi phí phân bón hóa học và giảm giá thành, cải thiện độ phì nhiêu của đất.

3.5.1. Vụ lúa Hè Thu 2006: Sử dụng phân rom hữu cơ do nông dân trực tiếp ủ và bón cho cây lúa và sử dụng phân vi sinh đã thay thế được một lượng hóa học khá lớn tương ứng với giảm chi phí phân bón trung bình 3 tỉnh là 1.163.750 đ/ha và giảm được các khoản chi phí khác nên giảm chi phí đầu tư 1.273.093 đ/ha từ đó góp phần tăng lợi nhuận 2.281.383 đ/ha và hiệu quả đầu tư đồng vốn cao hơn 0,79 so với tập quán bón phân hóa học đơn thuần của nông dân.

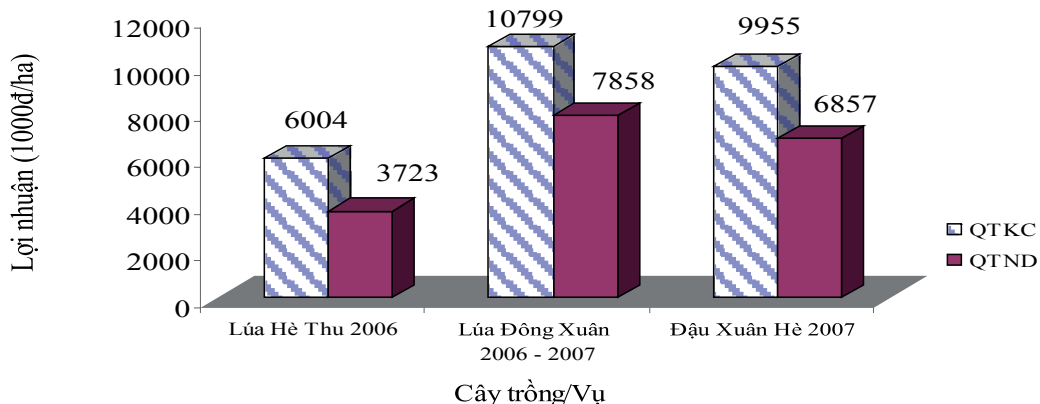
3.5.2. Vụ lúa Đông Xuân 2006-2007: Chênh lệch về chi phí phân bón giữa hai quy trình thể hiện qua kết quả được ghi nhận và tổng hợp. Trong QTKC, chi phí phân bón thấp hơn so với QTND là 747.538 đ/ha đồng thời giảm được các khoản chi phí khác nên giảm được tổng chi phí đầu tư là 1.054.105 đ/ha, thêm vào đó hiệu quả của phân rom hữu cơ và phân vi sinh giúp năng suất lúa gia tăng. Vì vậy dẫn đến gia tăng lợi nhuận 2.491.886 đ/ha so với QTND. Qua kết quả này đã cho thấy hiệu quả bước đầu của việc sử dụng phân rom hữu cơ và vi sinh.

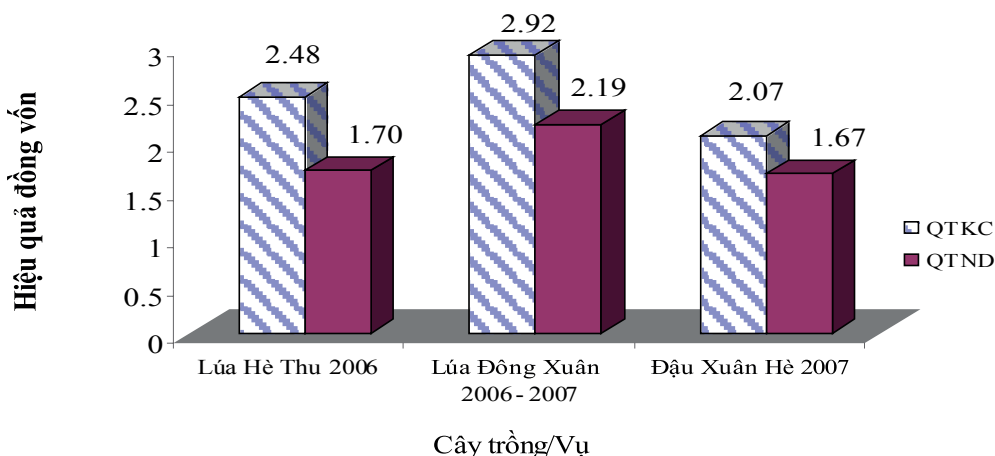
3.5.3. Vụ đậu Xuân Hè 2007: Trong vụ đậu này, phân vi sinh đã thay thế một lượng rất lớn phân hoá học và cũng do chi phí đầu tư mua phân vi sinh thấp (140.000đ/ha) nên dẫn đến chi phí phân bón trong QTKC đã giảm 949.633 đ/ha và từ đó đã giảm chi phí đầu tư là 949.633 đ/ha trong khi đó các chi phí khác không khác biệt giữa QTKC và QTND. Lợi nhuận thu được từ QTKC cao hơn 3.097.488 đ/ha so với QTND và hiệu quả của đầu tư vốn tăng 0,41đ/đồng vốn.

Hình 4. Chi phí đầu tư phân bón trung bình của 3 tỉnh qua 3 vụ canh tác



Hình 5. Lợi nhuận trung bình của 3 tỉnh qua 3 vụ canh tác



Hình 6. Hiệu quả đồng vốn trung bình của 3 tỉnh qua 3 vụ canh tác

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Khi có sử dụng phân rơm hữu cơ và phân vi sinh vật cố định đạm và hòa tan lân sinh học cho cây trồng đã có những ảnh hưởng như sau:

- Về giảm chi phí phân bón hóa học: trung bình qua 3 vụ tại 3 tỉnh đã giảm được lượng phân bón là 65,73 kg N/ha, 71,91 kg P_2O_5 /ha và 24,45 kg K_2O /ha khi áp dụng theo QTKC.

- Về năng suất lúa trong QTKC đã làm gia tăng 585 kg/ha tương đương 12,37% và năng suất đậu phộng tăng 597 kg/ha tương đương 19,71% và đậu nành tăng 106 kg/ha tương đương 5,24% so với QTND.

- Về giảm giá thành sản xuất: giá thành 1 kg lúa ở QTKC chỉ ở mức 931 đ/kg thấp hơn 361 đ/kg tương đương giảm 27,94% so với QTND (1.292đ/kg) và giá thành 1 kg đậu ở QTKC là 1.592 đ/kg thấp hơn 360 đ/kg, tương đương giảm 9,10% so với QTND (3.595 đ/kg). Hiệu quả đầu tư đồng vốn ở QTKC là 2,38 cao hơn 0,57 tương đương tăng 31,29% so với QTND chỉ đạt có 1,81.

- Đối với độ phì nhiêu của đất: các chỉ tiêu về chất hữu cơ, đạm hữu dụng, lân hữu dụng, kali hữu dụng ở QTKC đều tăng so với QTND tương ứng tại An Giang chất hữu cơ tăng 0,053 %, đạm

hữu dụng 10,94 ppm, lân hữu dụng 2,18 ppm, kali hữu dụng cao hơn là 7,00 ppm; tại Cần Thơ chất hữu cơ tăng 0,177%, đạm hữu dụng 19,47 ppm, lân hữu dụng 2,08 ppm, kali hữu dụng cao hơn là 4,60 ppm và tại Long An chất hữu cơ tăng 0,085 %, đạm hữu dụng 5,79 ppm, lân hữu dụng 0,38 ppm, kali hữu dụng cao hơn là 5,40 ppm.

4.2. Đề nghị

Mô hình cần được mở rộng để góp phần bảo vệ độ phì nhiêu đất và gia tăng hiệu quả sản xuất theo hướng bền vững. Ngoài ra cần có những nghiên cứu chuyên sâu hơn về các chế phẩm phân hủy rơm dạng hòa tan trong nước để có thể phun xịt trực tiếp và sau khi phun chế phẩm có thể cày vùi vào đất và gieo sạ ngay trên đồng ruộng với khối lượng nhỏ chế phẩm vì thế chi phí đầu tư sẽ thấp, giảm được chi phí vận chuyển so với phương pháp đánh đồng ủ và làm thuận lợi hóa việc sản xuất và sử dụng phế phụ phẩm nông nghiệp để làm phân hữu cơ tại chỗ nhằm góp phần nhanh vào sản xuất nông nghiệp hữu cơ theo hướng bền vững.

CHÂN THÀNH CẢM ƠN

Chân thành cảm ơn sự tài trợ kinh phí của Quỹ nghiên cứu phát triển Việt Nam (MoST) và Thụy Điển (Sida) đã hỗ trợ cho chúng tôi hoàn thành kết quả nghiên cứu này

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Luu Hong Man, Vu Tien Khang and Takeshi Watanabe .2003. Improvement of soil fertility by straw manure. *Omon Rice* 11:74-82. Agricultural Publishshing House . Cuulong Delta rice research institute. Omon. Cantho. Vietnam.
- Luu Hong Man, Vu Tien Khang and Takeshi Watanabe. 2005. Improvement of soil fertility by rice straw manure. *Mon Rice* 13; 52 – 62
- Nautiyal, C.S., S. Bhadauria, P. Kumar, H. Lai, R. Mondal, and D. Verma. 2000. Stress induced phosphate solubilization in bacteria isolated from alkaline soils. *FEMS Microbiol. Lett.* 182; 291 - 296.
- Nguyễn Hữu Hiệp. 2006. Ảnh hưởng của việc chủng vi khuẩn cố định đạm *Rhizobium* cho đậu phộng trồng trên đất giồng cát tỉnh Trà Vinh. (Đề tài cấp Bộ). Viện nghiên cứu và phát triển công nghệ sinh học, trường Đại học Cần Thơ
- Richardson, A.E. 1994. Soil microorganisms and phosphate availability. *In: Soil Biota Management in Sustainable Agriculture*. Eds. C.E. Pankhurst, B.M. Double, V.V.S.R. Gupts and P.R. Grace. pp: 50 - 62. CSIRO, Melbourne, Australia.
- Sharma A. R. and B. N. Mittra. 1988. Effect of combinations of organic materials and nitrogen uptake of rice. *J. Agric. Sci. Camp. III*; 495 -501
- Singh, L. R. N.S. Verma and S.S Lohia. 1980. Effect of coninuous application of FYM and chemical fertilizer on some soil properties. *J. Indian Soc. Soil Sci.*, 28; 170-172
- Tran Thi Ngoc Son . Cao Ngoc Diep and Truong Thi Minh Giang. 2006. Effect of Bradyrhizobia and Phosphate solubilizing bacteria application on soybean in rotational system in the Mekong Delta. *Omon Rice* 14 : 48-57.
- Tran Thi Ngoc Son . V .V. Thu . L. H. Man and R. Yamada. 2004. Effect of long term application of organic and bio fertilizer on soil fertility under rice -soybean -rice cropping systems . *Omon Rice* 12:44-50
- Tran Thi Ngoc Son and Ramaswami. P. P. 1997. Bioconversion of organic wastes for sustainable for agriculture. *Omon Rice* 5: 55-62
- Tran thi Ngoc Son. Vu van Thu and Hiromi Kobayashi. 2003. Effect of organic and bio fertilizer application on rice - soybean - rice cropping systems Page 65-81. In the proceedings of the final workshop of JIRCAS Mekong Delta Project - Development of new technologies and their practice for sustainable farming systems in the Mekong Delta“. November 25-26. 2003
- Trần Thị Ngọc Sơn ,Cao Ngọc Điệp, Trương thị Minh Giang và Trần Thị Anh Thư (2007),. Nghiên cứu ảnh hưởng của vi sinh vật cố định đạm và vi sinh vật hòa tan lân dạng lỏng đối với đậu nành ở đồng bằng sông Cửu Long. Diễn đàn Khuyến nông @ công nghệ lần thứ 18 – 2007. Chuyên đề “Các sản phẩm hữu cơ sinh học cho cây trồng phục vụ nền nông nghiệp bền vững” trang 57-62, ngày 26/10/2007 tại TP Hồ Chí Minh
- Udayasoorian, C. và P. Paramasivam. 1991. Cumulative effect of continuous manuring and fertilization on organic matter content under rice- rice cropping system. *Madras Agric. J.* 78; 304-305