

# HIỆU QUẢ XỬ LÝ RƠM RẠ VÀ PHÂN HỮU CƠ TRONG CẢI THIỆN ĐỘ PHÌ NHIÊU ĐẤT VÀ NĂNG SUẤT LÚA TẠI CHÂU THÀNH HẬU GIANG

Trần Thị Mil, Phạm Nguyễn Minh Trung và Võ Thị Guơng<sup>1</sup>

## ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effect of rice straw treated, incorporated into top soil and the effect of compost made from muddy waste of fish ponds on improvement of rice yield. Experiments was carried out at Chau Thanh A district, Hau Giang province. Treatments were arranged in randomized complete block design: 1) Control treatment with recommended inorganic fertilizer (80-30-30); 2) Application of rice straw mixed with *Trichoderma* sp. and recommended inorganic fertilizer; 3) Amendment of one ton compost from muddy waste of fish ponds (CFP) and 75% recommended inorganic fertilizer; 4) Rice straw was burnt and incorporated into topsoil and recommended inorganic fertilizer; 5) Amendment of one ton CFP. Rice straw treated with *Trichoderma* sp. and rice straw burnt in combination with recommended inorganic fertilizer resulted on increasing of soil organic matter, labile organic nitrogen and available nitrogen in soil. The density of fungi and actinomyces functioning in cellulose degradation in soil tended to increase compared to control treatment. Incorporation of rice straw burnt showed the most positive effect to rice yield. Rice straw treated with *Trichoderma* sp. also led to increase rice yield but less extend. This result indicated that rice straw burnt incorporated or rice straw mixing with *Trichoderma* sp. were the promising technique to improve soil N supplying capacity and rice yield.

**Keywords:** organic compost, rice straw treated, soil N nutrient, rice yield

**Title:** Effect of rice straw treated and organic amendment on soil fertility and rice yield in Chau Thanh district, Hau Giang province

## TÓM TẮT

Thí nghiệm được thực hiện nhằm mục tiêu xác định hiệu quả của việc xử lý rơm rạ và vùi vào đất và sử dụng phân hữu cơ từ bùn ao nuôi cá trong cải thiện năng suất lúa và một số đặc tính đất tại huyện Châu Thành A, tỉnh Hậu Giang. Thí nghiệm được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên: 1) Đối chứng, chỉ sử dụng phân vô cơ theo khuyến cáo (80-30-30); 2) Rơm rạ sau thu hoạch được rải trên ruộng, tưới nấm *Trichoderma* sp. và cày vùi vào đất kết hợp phân vô cơ theo khuyến cáo; 3) Một tấn phân hữu cơ được ủ từ bùn thái đáy ao nuôi cá kết hợp 75% phân vô cơ theo khuyến cáo; 4) Rơm rạ sau khi thu hoạch được trải trên ruộng và đốt kết hợp phân vô cơ theo khuyến cáo; 5) Chỉ sử dụng một tấn phân hữu cơ. Kết quả cho thấy vùi rơm rạ có xử lý nấm *Trichoderma*, đốt rơm rạ kết hợp với phân vô cơ khuyến cáo giúp tăng hàm lượng chất hữu cơ, N hữu cơ dễ phân hủy và N hữu dụng trong đất có ý nghĩa. Mật số nấm tăng cao, mật số xạ khuẩn phân hủy cellulose có khuynh hướng tăng, nhưng không khác biệt có ý nghĩa so với đối chứng. Năng suất lúa ở nghiệm thức đốt rơm rạ không khác biệt so với vùi rơm rạ có xử lý nấm *Trichoderma*, nhưng cao khác biệt có ý nghĩa so với các nghiệm thức khác. Do đó biện pháp vùi rơm rạ có xử lý *Trichoderma* và đốt rơm rạ kết hợp với phân vô cơ lượng thấp có triển vọng tốt trong cải thiện khả năng cung cấp N từ đất và giúp tăng năng suất lúa.

**Từ khóa:** Phân hữu cơ bùn đáy ao, xử lý rơm rạ, năng suất lúa, N hữu dụng

<sup>1</sup> Khoa NN & SHƯĐ, Trường Đại học Cần Thơ

## 1 GIỚI THIỆU

Ở đồng bằng sông Cửu Long lúa được canh tác 2-3 vụ /năm, thời gian giữa 2 vụ rất ngắn trong khi rơm rạ cần được phân hủy nhanh để tránh ngộ độc hữu cơ cho lúa. Theo Tran Quang Tuyen and Pham Sy Tan (2001), bón rơm rạ đã hoai mục sau khi thu hoạch năm rơm giúp tăng năng suất lúa, đồng thời góp phần tăng hàm lượng N và P trong đất. Bón phân cho lúa hoàn toàn bằng phân hữu cơ rơm rạ ủ với nấm *Trichoderma* sp. năng suất lúa vẫn tăng đáng kể so với đối chứng không bón phân (Phạm Thị Phần *et al.*, 2001; Luu Hong Man *et al.*, 2005). Kết quả sử dụng phân rơm hữu cơ phân hủy bởi nấm *Trichoderma* sp. và phân sinh học kết hợp N hóa học ở mức 25 kg N/ha cho thấy năng suất lúa gia tăng, các vi sinh vật có lợi trong đất, chất hữu cơ, N, P và K hữu dụng đều tăng rõ rệt (Tran Thi Ngoc Son *et al.*, 2008). Như vậy, các nghiên cứu trước đây cho thấy hiệu quả tốt của việc ủ rơm trả chất hữu cơ lại cho đất, giúp duy trì độ phì nhiêu đất và tăng năng suất lúa. Tuy nhiên, việc ủ rơm rạ có thể tốn nhiều công lao động, khó khuyến khích nông dân thực hiện. Vì thế, để giảm công lao động cho nông dân trong việc ủ rơm thì giả thuyết đặt ra là trải rơm rạ trên ruộng sau đó sử dụng nấm *Trichoderma* để tưới có thể giúp phân hủy tốt rơm rạ trong khoảng thời gian ngắn. Do đó, mục tiêu nghiên cứu của đề tài nhằm xác định hiệu quả của việc xử lý rơm rạ trong cải thiện một số đặc tính hóa sinh học đất và năng suất lúa.

## 2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên với 5 nghiệm thức 4 lần lặp lại. Thí nghiệm được thực hiện trong vụ Hè Thu với 5 nghiệm thức (1) Bón phân vô cơ 80-30-30; (2) Bón 1tấn/ha phân hữu cơ kết hợp phân vô cơ 60-30-30; (3) Bón 1tấn/ha phân hữu cơ; (4) Bón 80-30-30 kết hợp với vùi rơm rạ có xử lý *Trichoderma*; (5) Bón 80-30-30 kết hợp với đốt rơm rạ. Nghiệm thức vùi rơm, rơm được cắt sát gốc, cân trọng lượng đạt 45 kg rơm rạ/25m<sup>2</sup> (tương đương 18 tấn/ha) ở ẩm độ thực tế ngoài đồng. Rơm được trải đều trên lô thí nghiệm và tưới nấm *Trichoderma* dạng phân hủy dư thừa thực vật với liều lượng 100g/1 tấn rơm khô kết hợp với tưới Ure pha loãng 280-330g Ure/1 tấn rơm khô; với nghiệm thức đốt rơm, rơm được trải đều trên lô thí nghiệm và đốt (rơm đốt không cháy hoàn toàn, chỉ cháy khoảng 50%), sau đó 3 tuần tiến hành vùi vào đất và sạ lúa.

Đất thí nghiệm thuộc đất phù sa không phèn với pH khoảng 5,3, hàm lượng chất hữu cơ khá, 5,4%. Phân hữu cơ được nghiên cứu và sản xuất từ phòng thí nghiệm Chuyên sâu, ĐHCT, có thành phần dinh dưỡng của ủ từ bùn thải ao cá có N tổng số 2,86%, P tổng số 2,93%P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K tổng số 2,48%, P hữu dụng 377,70 mgP/kg, N-NO<sub>3</sub> 705,50 mg/kg, N-NH<sub>4</sub> 6247,29 mg/kg, hàm lượng chất hữu cơ 33,63 % C.

### 2.2 Thu thập và xử lý số liệu

#### *Các chỉ tiêu phân tích đất thí nghiệm*

Hàm lượng chất hữu cơ phương pháp Walkley – Black (1934); Hàm lượng N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> và đạm nitrate (N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) được xác định theo phương pháp so màu indolphenol ở bước sóng 650 nm. N hữu cơ dễ phân hủy: đạm hữu cơ được thủy phân trong dung dịch KCl 2M đun nóng ở nhiệt độ 100°C và so màu indolphenol ở bước sóng 650

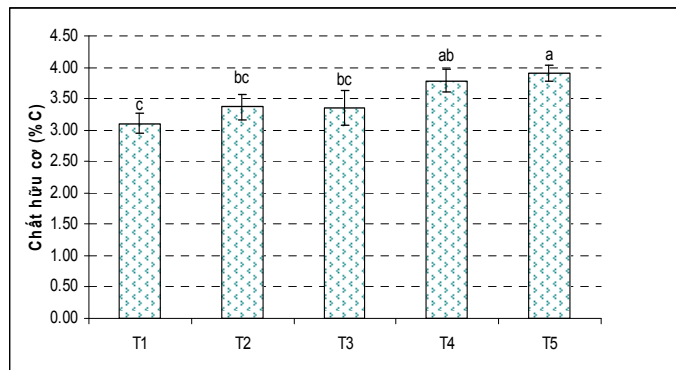
nm. Xác định mật số nấm và xạ khuẩn phân hủy cellulose trong môi trường PDA (Potato-Dextrose Agar) theo Asakawa *et al.* (1991) và môi trường Gauze theo Selvakumar *et al.* (2010). Số liệu thí nghiệm được phân tích thống kê ANOVA, kiểm định LSD khác biệt giữa các trung bình nghiệm thức qua sử dụng phần mềm MSTATC. So sánh trung bình nghiệm thức qua kiểm định t-Test.

### 3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1 Ảnh hưởng của xử lý rơm rạ đến một số tính chất hoá và sinh học đất

##### Hàm lượng chất hữu cơ trong đất

Kết quả trình bày ở hình 1 cho thấy ở nghiệm thức trải rơm trên ruộng tưới nấm *Trichoderma* sau ba tuần vùi vào đất, hàm lượng chất hữu cơ trong đất tăng có ý nghĩa so với chỉ bón phân vô cơ. Hiệu quả trong tăng lượng chất hữu cơ trong đất tương đương nhau giữa đốt rơm và trải rơm trên ruộng, tưới nấm *Trichoderma*. Kết quả nghiên cứu này có khác hơn so với kết quả nghiên cứu của Trần Thị Anh Thư (2010) là rơm rạ được ủ hoại với nấm *Trichoderma* giúp tăng hàm lượng chất hữu cơ cao có ý nghĩa so với đốt rơm. Trong điều kiện thí nghiệm này, có lẽ do trải rơm trên ruộng để đốt trong điều kiện mặt đất còn ẩm, rơm không bị cháy hoàn toàn nên giúp tăng hàm lượng chất hữu cơ trong đất. So với đối chứng chỉ bón phân vô cơ, bón một tấn phân hữu cơ có khuynh hướng tăng chất hữu cơ trong đất nhưng không khác biệt có ý nghĩa. Với lượng bón rất thấp, chỉ một tấn phân hữu cơ, nên nghiệm thức này chưa có hiệu quả giúp tăng chất hữu cơ trong đất.

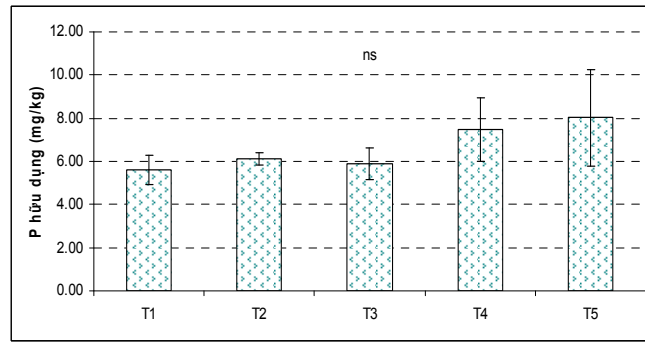


**Hình 1: Ảnh hưởng của biện pháp xử lý rơm rạ đến hàm lượng chất hữu cơ trong đất**

T1: Bón phân vô cơ 80-30-30, T2: Bón 1 tấn/ha phân hữu cơ + 60-30-30; T3: Bón 1 tấn/ha phân hữu cơ; T4: T1 + Vùi rơm rạ sau khi xử lý với nấm *Trichoderma* trên đồng ruộng; T5: T1 + đốt rơm rạ; Những chữ số khác nhau giữa các cột khác biệt có ý nghĩa thống kê 1%.

##### Hàm lượng lân hữu dụng

Hàm lượng lân hữu dụng trong đất biến động trong khoảng 5,8-8,0 mg/kg, được xếp vào nhóm đất có hàm lượng lân thấp (theo thang đánh giá của Olsen, 2004). Vùi rơm có xử lý với nấm *Trichoderma* kết hợp phân vô cơ và đốt rơm có khuynh hướng cao hơn bón một tấn phân hữu cơ và chỉ bón vô cơ, nhưng không khác biệt có ý nghĩa thống kê (Hình 2).

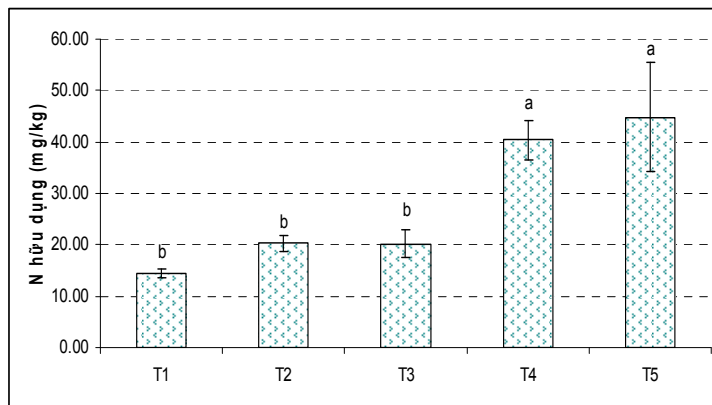


**Hình 2: Ảnh hưởng của biện pháp xử lý rơm đến hàm lượng lân hữu dụng trong đất**

*Hàm lượng đạm hữu dụng và N hữu cơ dễ phân hủy*

Kết quả trình bày ở hình 3 cho thấy vùi rơm có xử lý với nấm *Trichoderma* và đốt rơm giúp tăng hàm lượng N hữu dụng có ý nghĩa. Như vậy sự mất N hữu dụng trong đất không đáng kể khi đốt rơm cháy không hoàn toàn. Do đó trải rơm trên ruộng tưới nấm *Trichoderma* vùi vào đất và đốt rơm rạ không cháy hoàn toàn có thể giúp tăng lượng N hữu dụng trong đất lúa vào giai đoạn giữa vụ. Kết quả này cũng phù hợp với kết quả của Võ Thị Gương *et al.* (2009) là N hữu dụng trong đất không thay đổi khi đốt rơm sau thu hoạch lúa. Tuy nhiên, vùi rơm ủ hoại với nấm *Trichoderma* sp. vào đất giúp tăng lượng N hữu dụng có ý nghĩa so với đốt rơm trong ruộng lúa (Trần Thị Anh Thư, 2010). Các kết quả nghiên cứu này cho thấy cần có thí nghiệm để khẳng định lại cách quản lý rơm rạ trong ruộng lúa đạt hiệu quả cao trong duy trì độ phì nhiêu đất. Các nghiệm thức chỉ bón phân vô cơ và có bón một tấn phân hữu cơ đều không giúp tăng lượng N hữu dụng trong đất.

Xử lý rơm và cày vùi vào đất giúp tăng lượng N hữu cơ dễ phân hủy trong đất có ý nghĩa. Trong đó biện pháp đốt và vùi rơm rạ cháy không hoàn toàn vào đất giúp hàm lượng N hữu cơ dễ phân hủy tăng (Hình 4).

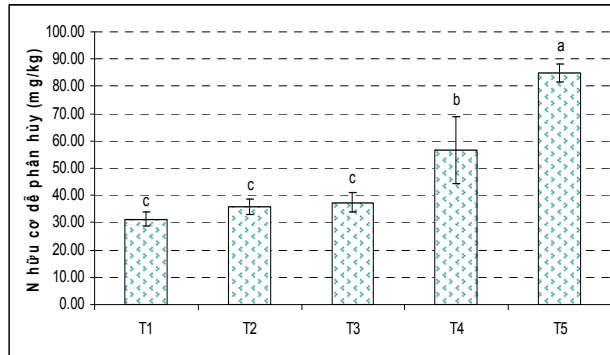


**Hình 3: Ảnh hưởng của biện pháp xử lý rơm đến hàm lượng N hữu dụng trong đất**

T1: Bón phân vô cơ 80-30-30, T2: Bón 1 tấn/ha phân hữu cơ + 60-30-30; T3: Bón 1 tấn/ha phân hữu cơ, T4: T1 + Vùi rơm rạ sau khi xử lý với nấm *Trichoderma* trên đồng ruộng, T5: T1 + đốt rơm rạ.

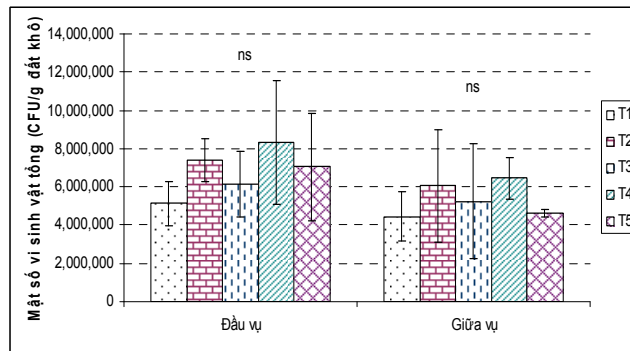
**Mật số vi sinh vật trong đất lúa**

Kết quả được trình bày ở hình 5 cho thấy tổng mật số vi sinh vật trong đất vào đầu vụ và giữa vụ không khác biệt có ý nghĩa giữa các nghiệm thức. Tuy nhiên, nghiệm thức vùi rơm có xử lý *Trichoderma* có khuynh hướng cao hơn các nghiệm thức khác. Mật số vi sinh vật có khuynh hướng giảm một ít vào giai đoạn giữa vụ so với đầu vụ .



**Hình 4: Hàm lượng N hữu cơ dễ phân hủy trong đất vào giữa vụ lúa**

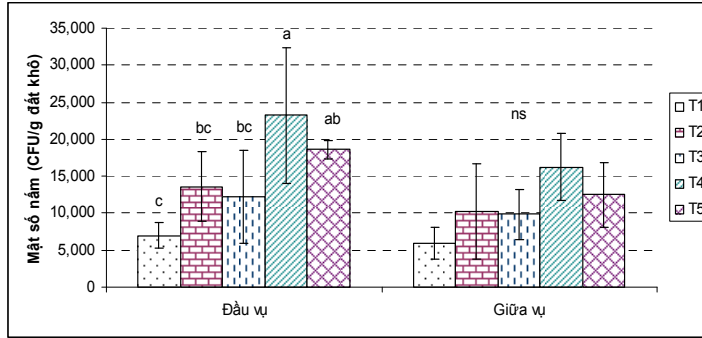
T1: Bón phân vô cơ 80-30-30, T2: Bón 1 tấn/ha phân hữu cơ + 60-30-30; T3: Bón 1 tấn/ha phân hữu cơ, T4: T1 + Vùi rơm rạ sau khi xử lý với nấm *Trichoderma* trên đồng ruộng, T5: T1 + đốt rơm rạ



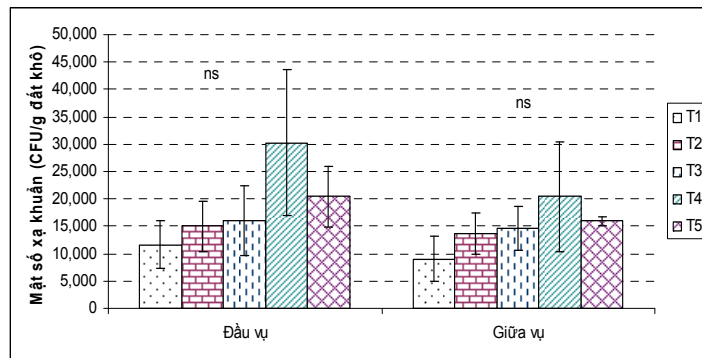
**Hình 5: Mật số vi sinh vật trong đất lúa**

Mật số nấm phân hủy cellulose cao nhất trong đất lúa đầu vụ Hè Thu ở nghiệm thức vùi rơm có xử lý *Trichoderma*, khác biệt có ý nghĩa so với chỉ bón phân vô cơ và có bón phân hữu cơ. Điều này cho thấy vùi rơm có xử lý *Trichoderma* vào đất giúp tăng mật số nấm có khả năng phân hủy cellulose trong đất nghĩa là tăng sự khoáng hóa chất hữu cơ trong đất. Đốt rơm rạ có khuynh hướng thấp hơn vùi rơm có xử lý *Trichoderma*. Theo nghiên cứu của Sarah *et al.* (2007) là khi đốt thải thực vật, hô hấp đất giảm có ý nghĩa, mật số nấm trong đất bị giảm, đồng thời thành phần của vi sinh vật trong đất thay đổi so với đất đối chứng. Mật số nấm phân hủy cellulose thấp có ý nghĩa ở nghiệm thức chỉ sử dụng phân vô cơ (Hình 6). Vào giai đoạn giữa vụ, mật số nấm có khuynh hướng giảm thấp hơn so với đầu vụ và giữa các nghiệm thức không khác biệt ý nghĩa có lẽ do nguồn chất hữu cơ dễ phân hủy giảm và điều kiện ngập nước trong thời gian dài hơn gây bất lợi cho sự sinh trưởng và phát triển của nấm.

Tương tự như mật số nấm, mật số nhóm xạ khuẩn có khả năng phân hủy cellulose trong đất có khuynh hướng tăng ở nghiệm thức vùi rơm có xử lý *Trichoderma*, có khuynh hướng giảm dần vào giữa vụ Hè Thu và không khác biệt ý nghĩa giữa các nghiệm thức. Mật số xạ khuẩn phân hủy cellulose trong đất lúa cao hơn mật số nấm, kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Nguyễn Thành Hối (2008) là mật số xạ khuẩn cao hơn mật số nấm trong đất lúa trong bốn tuần sau khi sạ. Có thể do xạ khuẩn có khả năng hoạt động tốt trong cả hai môi trường yếm khí và hiếu khí nên phát triển mật số thuận lợi hơn so với nấm. Xạ khuẩn hoạt động mạnh hơn nấm trong môi trường yếm khí, nhất là đất được tăng cường chất hữu cơ là điều kiện tốt giúp xạ khuẩn hoạt động mạnh nhận nhanh mật số (Alexander, 1985; Rao, 1986).



Hình 6: Mật số nấm phân hủy cellulose trong đất lúa

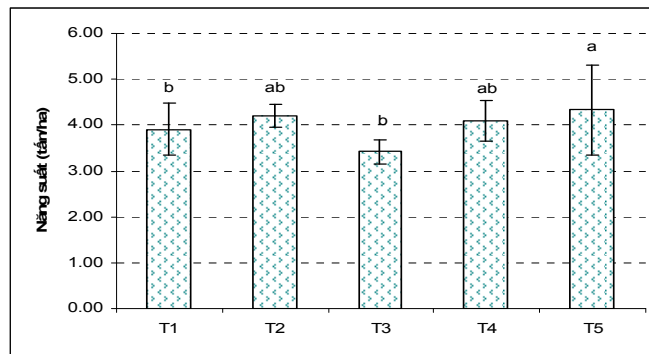


Hình 7: Mật số xạ khuẩn phân hủy cellulose trong đất lúa

### 3.2 Hiệu quả của các biện pháp xử lý rơm trong cải thiện năng suất lúa

Kết quả trình bày ở hình 8 cho thấy xử lý rơm rạ bằng biện pháp đốt nhanh, cháy không hoàn toàn kết hợp với phân vô cơ cân đối (80-30-30) trên đất phù sa giúp năng suất lúa đạt cao, khác biệt có ý nghĩa so với chỉ bón phân vô cơ hoặc chỉ bón một tấn phân hữu cơ. Biện pháp đốt rơm cháy không hoàn toàn giúp tăng năng suất lúa tương đương biện pháp vùi rơm vào đất sau khi xử lý với *Trichoderma* và bón kết hợp vô cơ, hoặc bón một tấn phân hữu cơ kết hợp 75% phân vô cơ. Sau một vụ vùi rơm có xử lý với *Trichoderma*, năng suất lúa có khuynh hướng tăng một ít, nhưng không khác biệt so với chỉ bón phân vô cơ. Vùi rơm có xử lý *Trichoderma* và đốt rơm cháy không hoàn toàn và cày vùi vào đất đều giúp tăng chất hữu cơ, tăng nguồn C trong đất cao hơn so với nghiệm thức chỉ sử dụng phân vô cơ hoặc bón thêm một tấn phân hữu cơ. Qua biện pháp đưa rơm rạ vào đất, mật

số nấm và xạ khuẩn phân hủy cellulose trong đất tăng cao giúp tăng sự phân hủy chất hữu cơ trong điều kiện ngập nước, có thể đưa đến giảm liên kết N hữu dụng và tăng khả năng cung cấp N từ đất (Olk, 2002), do đó góp phần tăng năng suất lúa. Sử dụng 1 tấn phân hữu cơ kết hợp với giảm 25% N vô cơ giúp năng suất lúa có khuynh hướng cao hơn đối chứng chỉ sử dụng phân vô cơ (Hình 8). Kết quả này cho thấy thí nghiệm được thực hiện qua một vụ, hai biện pháp xử lý rơm rạ giúp tăng chất hữu cơ trong đất, do đó đưa đến cải thiện chất lượng đất. Kết quả nghiên cứu của Trần Thị Anh Thư (2010) cho thấy vùi rơm rạ đã hoại sau khi xử lý với nấm *Trichoderma* sp. năng suất lúa tăng cao tương đương với đốt rơm kết hợp với phân vô cơ. Trong khi đó, nghiên cứu của Võ Thị Hương *et al.* (2009) thì qua 3 vụ lúa, đốt rơm đưa đến năng suất lúa giảm có ý nghĩa so với bón 10 tấn.ha<sup>-1</sup> phân hữu cơ. Kết quả nghiên cứu của Surekha *et al.* (2003) cho thấy sau hai vụ vùi rơm rạ vào đất, năng suất lúa đạt cao hơn so với đốt rơm. Năng suất lúa tăng 1,0 - 1,2 t.ha<sup>-1</sup> trong vụ mùa khô và tăng khoảng 0,4-0,8 t.ha<sup>-1</sup> trong vụ mùa mưa. Trong thí nghiệm ngắn hạn qua một vụ, vùi rơm rạ có xử lý *Trichoderma* chưa thấy hiệu quả rõ so với đốt rơm cháy không hoàn toàn và vùi vào đất. Tuy nhiên, với thời gian dài hạn hơn, đốt rơm gây ảnh hưởng bất lợi hơn vì tăng lượng khí thải gây hiệu ứng nhà kính. Trong khi vùi rơm trả lại cho đất là đưa vào đất 40% lượng N, 30% P và 80% K mà cây lúa đã hấp thu, đồng thời tăng chất hữu cơ trong đất. Trước mắt hiệu quả thấp nhưng lâu dài hiệu quả của vùi rơm rạ có ý nghĩa lớn trong cải thiện chất lượng đất và năng suất lúa (Dobermann & Fairhurst, 2002).



**Hình 8: Năng suất lúa vụ Hè Thu**

T1: Bón phân vô cơ 80-30-30, T2: Bón 1 tấn/ha phân hữu cơ + 60-30-30; T3: Bón 1 tấn/ha phân hữu cơ, T4: T1 + Vùi rơm rạ sau khi xử lý với nấm *Trichoderma* trên đồng ruộng, T5: T1 + đốt rơm rạ; Những chữ số khác nhau giữa các cột khác biệt có ý nghĩa thống kê 1%

#### 4 KẾT LUẬN

Qua một vụ canh tác, quản lý rơm rạ qua vùi rơm có xử lý với nấm *Trichoderma* hoặc đốt rơm rạ cháy không hoàn toàn và vùi vào đất giúp tăng có ý nghĩa về hàm lượng chất hữu cơ và N hữu dụng trong đất, hoạt động của nấm và xạ khuẩn phân hủy cellulose có khuynh hướng được cải thiện. Năng suất lúa có khuynh hướng tăng so với đối chứng chỉ sử dụng phân vô cơ.

Đốt rơm rạ và vùi phân cháy chưa hoàn toàn vào đất kết hợp với phân vô cơ (80-30-30) giúp tăng hàm lượng chất hữu cơ và N hữu dụng trong đất, tăng năng suất lúa có ý nghĩa so với đối chứng chỉ bón phân vô cơ (80-30-30).

Bón một tấn phân hữu cơ ủ từ bùn ao nuôi cá kết hợp với 75% lượng N vô cơ, năng suất lúa đạt tương đương với đối chứng chỉ bón phân vô cơ.

Tuy kết quả thể hiện được hiệu quả có ý nghĩa của biện pháp xử lý rơm rạ, nhưng thí nghiệm đồng ruộng cần được thực hiện dài hạn hơn nhằm xác định rõ hơn hiệu quả cải thiện đặc tính đất và năng suất lúa.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Asakawa, Y., Takahashi, H., Toyota, M., Noma, Y. (1991). Biotransformation of Monoterpenoids, (-)- and (+)-Menthols, Terpinolene and Carvotanacetone by *Aspergillus niger* Species. *Phytochemistry*, 30(12), 3981-3987 (1991).
- Alexander M. (1985), Introduction to soils microbiology second edition, Cornel University, Willey Eastern limited, Newdelhi.
- Dobermann A., T.H.Fairhurst (2002). Rice straw management. Better crop International. Vol. 16.
- Luu Hong Man, Vu Tien Khang and Takeshi Watanabe (2005), Improvement of soil fertility by rice straw manure, *Omonrice Journal* 13, CLRRI, pp. 52-62.
- Nguyễn Thành Hối (2008), Ảnh hưởng sự chọn vùi rơm rạ tươi trong đất ngập nước đến sinh trưởng của lúa (*Oryza sativa* L.) ở Đồng bằng sông Cửu Long, Luận án tiến sĩ Nông nghiệp, Đại Học Cần Thơ.
- Nguyen Ba Cuong, N. Mihalopoulos, J.P. Putaud (1994). Rice straw burning in Southeast Asia as a source of CO and COS to the atmosphere. *Journal of Geophysical Research*, Vol. 99, pp. 435- 439.
- Olk D.C., and K.G. Cassman (2002), The role of organic matter quality in nitrogen cycling and yied trends in intensively cropped paddy soils, In the 17<sup>th</sup> World Congress Soil science, 14-21 August 2002, Thailand, Paper no: 1355.
- Rao S. (1986), Soils microorganism and plant growth, Second edition, Indian Agricultural Research Institute, Newdelhi.
- Sarah T.H., Burke I.C., Stromberger M.E. 2007. Relationship between microbial community structure and soil environmental conditions in the recently burned system. *Soil biology and Biochemistry*. Vol. 39. 1703-1711.
- Selvakumar Dharmaraj and Kandasamy Dhevendaran.(2010). Evaluation of *Streptomyces* as a Probiotic Feed for the Growth of Ornamental Fish *Xiphophorus helleri*. *Streptomyces* as Probiotics for *X. helleri* Growth, *Food Technol. Biotechnol.* 48 (4) 497–504 (2010). ISSN 1330-9862 original scientific paper (FTB-2543).
- Surekha K., A.P. Padma Kumari, M. Narayana Reddy, K. Satyanarayana and P.C. Sta Cruz. 2003. Crop residue management to sustain soil fertility and irrigated rice yields. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*. Volume 67, Number 2, 145-154
- Tran Quang Tuyen and Pham Sy Tan (2001), Effects of straw management, tillage practices on soil fertility and grain yield of rice, *Omonrice*, 9: 74-78.
- Trần Thị Anh Thư (2010), Ảnh hưởng của rơm rạ xử lý bằng chế phẩm *Trichoderma* sp. đến độ phì nhiêu đất lúa Hè Thu 2010 tại An Giang, Luận văn tốt nghiệp cao học, Đại học Cần Thơ.
- Tran Thi Ngoc Son, Luu Hong Man, Cao Ngoc Diep, Tran Thi Anh Thu and Nguyen Ngoc Nam, (2008), Bioconversion of paddy straw and biofertilizer for sustainable rice based cropping systems, *A Journal of the Cuu Long Delta Rice research Institute*, ISSN 1815-4662, Issue 16, *Omonrice* 16: 57-70.
- Võ Thị Hương, Võ Văn Bình, Nguyễn Văn Nguyên (2009), ảnh hưởng của đốt rơm đến độ phì nhiêu và năng suất lúa, Hội thảo cải thiện năng suất lúa tại An Giang, Tháng 10/2009.