



ẢNH HƯỞNG CỦA ĐỘ SÂU LÀM ĐẤT VÀ BIỆN PHÁP XỬ LÝ RƠM RẠ ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT LÚA TRỒNG TRÊN ĐẤT PHÈN TẠI TỈNH ĐỒNG THÁP

Mai Vũ Duy, Nguyễn Thành Hối, Lê Vĩnh Thúc, Nguyễn Thị Thúy Quyên và Nguyễn Mạnh Tường
Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ

Thông tin chung:

Ngày nhận: 05/08/2016

Ngày chấp nhận: 26/10/2016

Title:

Effects of tillage depths and incorporated rice straw treatments on growth and yield of rice cultivated in acid sulfate soils at Dong Thap province

Từ khóa:

Độ sâu cày đất, xử lý rơm rạ, *Trichoderma*, *Cellulomonas flavigena*, đất phèn, Tháp Mười, Đồng Tháp

Keywords:

Acid sulfate soils, *Cellulomonas flavigena*, Dong Thap, rice straw incorporation, tillage depths, *Trichoderma*

ABSTRACT

The field experiment was conducted aiming to study the effects of tillage depths and rice straw incorporated treatments on the growth and yield of rice grown in acid sulfate soils in three rice cropping system, at Thap Muoi district, Dong Thap province, in the Autumn-Winter crop of 2015. The experiment was carried out in randomized complete block design (RCBD) with 3 replications of 15 treatments from 2 factors. The first factor - tillage depth - included: (1) notillage, (2) 5 cm tillage depth, (3) 10 cm tillage depth, (4) 15 cm tillage depth, and (5) 20 cm tillage depth. The second factor - treatment of incorporated rice straws - included (1) untreated, (2) treated with *Trichomix-DT*, and (3) treated with *Dascella*. The results showed that incorporation of rice straws treated with *Dascella* increased the number of tillers per m², the hardness of internodes 4; the number fully grains per panicle, filled grain ratio, and grain yield. The 20 cm tillage depth increased rice plant height (60 days after sowing), root length (40 days after sowing), contents of chlorophyll a, b and a+b, the hardness of internodes 4; number fully grains per panicle, filled grain ratio, and grain yield. The combination of rice straw treated with *Dascella* and 20 cm tillage depth increased the hardness of internodes 4 and grain yield (5,34 tons/ha).

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm tìm ra độ sâu cày đất và biện pháp xử lý rơm rạ thích hợp cho sinh trưởng và năng suất lúa 3 vụ trên đất phèn tại huyện Tháp Mười, tỉnh Đồng Tháp vào vụ Thu Đông, 2015. Thí nghiệm với thừa số 2 nhân tố và 3 lần lặp lại được bố trí ở điều kiện đồng ruộng theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên (RCBD); Nhân tố 1 là 5 độ sâu làm đất: (1) không cày, (2) cày ở độ sâu 5 cm, (3) cày ở độ sâu 10 cm, (4) cày ở độ sâu 15 cm, (5) cày ở độ sâu 20 cm. Nhân tố 2 gồm 3 biện pháp xử lý rơm rạ: (1) không xử lý (vùi rơm vào đất), (2) vùi rơm có xử lý chế phẩm *Trichomix-DT* và (3) vùi rơm có xử lý chế phẩm *Dascella*. Kết quả cho thấy, vùi rơm có xử lý *Dascella* giúp gia tăng số chồi/m², độ cứng lóng số 4; số hạt/bông, tỉ lệ hạt chắc, năng suất lí thuyết và năng suất thực tế. Cày ở độ sâu 20 cm giúp gia tăng chiều cao cây (60 ngày sau sạ), chiều dài rễ (40 ngày sau sạ), hàm lượng chlorophyll a, b; độ cứng lóng 4; số hạt/bông, tỉ lệ hạt chắc, năng suất lí thuyết và năng suất thực tế. Cây ở độ sâu 20 cm kết hợp với vùi rơm có xử lý *Dascella* giúp gia tăng độ cứng lóng số 4 và năng suất thực tế (5,34 tấn/ha).

Trích dẫn: Mai Vũ Duy, Nguyễn Thành Hối, Lê Vĩnh Thúc, Nguyễn Thị Thúy Quyên và Nguyễn Mạnh Tường, 2016. Ảnh hưởng của độ sâu làm đất và biện pháp xử lý rơm rạ đến sinh trưởng và năng suất lúa trồng trên đất phèn tại tỉnh Đồng Tháp. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Số chuyên đề: Nông nghiệp (Tập 4): 101-108.

1 GIỚI THIỆU

Hiện nay, nông dân ở khu vực trồng lúa 3 vụ đã hình thành một tập quán là làm đất bằng cách xới hoặc dùng trục đánh bùn, xong tiến hành gieo sạ ngay. Sau nhiều vụ xới cạn hoặc trục đánh bùn như vậy đã hình thành tầng “đế cày” rất gần mặt đất (cách mặt đất khoảng 5 - 7 cm), hơn nữa thời gian từ khi thu hoạch đến khi xới đất rất ngắn, không có điều kiện cho đất được khô; cùng với sức đè nén của máy móc, con người hoặc trâu bò sẽ làm cho đất bị nén dẽ. Các yếu tố này góp phần làm cho tầng canh tác ngày càng mỏng dần theo thời gian thâm canh lúa. Sự hình thành tầng đế cày có ý nghĩa quan trọng đối với độ phì đất lúa nước; tầng đế cày giúp giảm sự thấm nước quá nhanh, làm đất giữ nước tốt và ngăn chặn sự rửa trôi các chất dinh dưỡng ra khỏi tầng canh tác. Tuy nhiên, theo Dương Văn Nhã (2006), trong điều kiện trồng lúa 3 vụ nhiều năm, tầng đế cày sẽ dày lên theo thời gian và là yếu tố giới hạn bộ rễ phát triển, làm ảnh hưởng đến khả năng hút dinh dưỡng của cây trồng từ đất. Để khắc phục hạn chế trên, việc cày đất trong điều kiện ẩm độ thích hợp được xem là biện pháp hữu ích nhằm làm gia tăng độ xốp của đất, từ đó giúp rễ lúa có thể phát triển tốt (Kar *et al.*, 1986; Acharya and Sood, 1992).

Ở vùng canh tác lúa 3 vụ, do thời gian phơi đất ngắn, không đủ lâu cho sự phân hủy thoáng khí của rơm rạ, nên khi được cày vùi vào đất, rơm rạ tươi đã gây độc đối với rễ lúa khi ngập nước trở lại. Vùi rơm ở đất ngập lũ kéo dài đưa đến sự thay đổi theo chiều hướng bất lợi của các tiến trình sinh hóa trong đất như: thay đổi điện thế oxi hóa khử, sự khoáng hóa và bất động đạm, sản sinh ra nhiều acid hữu cơ đồng thời phóng thích ra các khí nhà kính như: CO₂, H₂S, CH₄, NH₃ (Yoshida, 1978). Điều này dẫn đến rễ lúa dễ bị chết đen do ngộ độc hữu cơ (Vũ Tiến Khang *và ctv.*, 2005) hay làm giảm khả năng hấp thụ dinh dưỡng chất, ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và năng suất của lúa (Nguyễn Bảo Vệ, 2000). Đặc biệt ở đất phèn, việc chôn vùi rơm rạ vào đất trong tình trạng ngập nước sẽ làm gia tăng ngộ độc sắt (Fe²⁺) ở cây lúa. Để hạn chế tình trạng này, hầu hết nông dân chọn cách đốt rơm. Theo Trần Sỹ Nam *và ctv.* (2014), tại huyện Tháp Mười tỉ lệ sử dụng biện pháp đốt rơm rạ sau thu hoạch vụ Đông Xuân là 100%, vụ Hè Thu là 99% và vụ Thu Đông là 96%. Tuy nhiên, biện pháp đốt rơm làm mất khá nhiều dưỡng chất trong rơm rạ, hơn nữa rơm rạ không cháy hết được, do đó một lượng xác bã thực vật còn lại trên đồng khá nhiều, nhất là trong mùa mưa. Ngoài ra, việc đốt bỏ này cũng góp phần gây hiệu ứng nhà kính, gây ô nhiễm môi trường không khí. Việc bón phân rơm rạ đã được xử lí với nấm *Trichoderma* hay vi khuẩn cố định

đạm *Azospirillum lipoferum* và vi khuẩn hòa tan lân *Pseudomonas stutzeri* được xem là một trong những biện pháp hữu ích nhằm giảm ngộ độc hữu cơ, hoàn trả lại lượng dưỡng chất cho đất lúa, góp phần gia tăng năng suất, chất lượng lúa và giảm thiểu phát thải khí gây ô nhiễm nhà kính. Nghiên cứu của Trần Thị Mil *và ctv.* (2012) cho thấy, việc vùi rơm rạ có xử lí nấm *Trichoderma* giúp tăng có ý nghĩa về hàm lượng chất hữu cơ và N hữu dụng trong đất, hoạt động của nấm, xạ khuẩn phân hủy cellulose có khuynh hướng tăng so với đối chứng chỉ sử dụng phân vô cơ. Gần đây, Võ Hùng Nhiệm (2012) đã thử nghiệm sử dụng chủng vi khuẩn *Cellulomonas flavigena* có khả năng phân hủy rơm rạ trong thời gian 7 - 10 ngày sau khi xử lí rơm rạ trực tiếp ngoài đồng, giúp lúa không bị ngộ độc hữu cơ, cây sinh trưởng tốt, gia tăng năng suất lúa. Tuy vậy, việc ủ phân rơm rạ có thể tốn nhiều công lao động, do đó khó khuyến khích nông dân thực hiện. Nhằm giảm công lao động cho nông dân trong việc ủ rơm thì việc trải rơm rạ trên ruộng sau đó sử dụng vi sinh vật phân hủy rơm rạ để tưới trực tiếp có thể giúp phân hủy tốt rơm rạ trong khoảng thời gian ngắn. Tuy nhiên, những nghiên cứu về cải tiến biện pháp làm đất và xử lí rơm rạ sau thu hoạch trên đất phèn còn hạn chế và chưa đạt hiệu quả cao. Vì thế nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá hiệu quả của các độ sâu cày đất và các biện pháp xử lí rơm rạ thích hợp cho sinh trưởng và năng suất lúa thâm canh trồng trên đất phèn vùng Đồng Tháp Mười.

2 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Phương tiện nghiên cứu

– Thời gian và địa điểm thí nghiệm: Thí nghiệm lúa được thực hiện vào vụ Thu Đông năm 2015 tại xã Mỹ Đông, huyện Tháp Mười, tỉnh Đồng Tháp. Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 6/2015 - 5/2016. Đất thí nghiệm thuộc nhóm đất phèn tiềm tàng sâu (Proto-Thionic Fluvisols; Sp2) có diện tích 25.811 ha, chiếm 7,64 % tổng diện tích đất toàn tỉnh (đại diện cho nhóm đất phèn tiềm tàng chiếm 8,44% toàn tỉnh).

Bảng 1: Đặc tính đất trước thí nghiệm

Chỉ tiêu	Đơn vị tính	Kết quả phân tích
N tổng số	%	0,203
P	mgP/kg	44,96
K	meq/100g	0,181
Ca	meq/100g	5,50
Mg	meq/100g	4,56

– *Giống lúa:* Giống lúa OM 4900 có thời gian sinh trưởng từ 95 - 100 ngày. Nguồn gốc: được chọn lai tạo từ tổ hợp lai C53 và Jasmin 85.

– Các chế phẩm: (1) Trichomix-DT: sản phẩm của nhà máy phân bón Điền Trang, dạng bột chứa các vi sinh vật phân giải Cellulose (*Trichoderma* spp. > 10⁸ CFU/g, *Streptomyces* spp. > 10⁶ CFU/g), vi sinh vật phân giải lân (*Bacillus subtilis* > 10⁹ CFU/g; *Pseudomonas* sp. > 10⁶ CFU/g), thành phần khác: đa lượng: N: 2%, P₂O₅: 2%, K₂O: 1%; trung lượng: CaO: 1%, MgO: 0,5%; hữu cơ: 23%; (2) Dascela: sản phẩm của Công ty Dasco sản xuất với dạng hạt bao gồm các thành phần chất hữu cơ, chất dinh dưỡng khoáng đa, vi lượng, vi khuẩn phân giải cellulose (*Cellulomonas flavigena* ≈ 10⁸ CFU/g) có khả năng phân giải rơm rạ trong thời gian ngắn 7 – 10 ngày sau khi xử lí

2.2 Phương pháp nghiên cứu

– **Bố trí thí nghiệm:** Thí nghiệm thừa số 2 nhân tố được bố trí theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên, gồm 15 nghiệm thức (NT), 3 lần lặp lại cho mỗi nghiệm thức. Mỗi lần lặp lại là 1 lô với diện tích 25 m², mỗi lô có 3 khung chỉ tiêu với diện tích mỗi khung là 0,25 m².

Nhân tố 1 bao gồm các độ sâu làm đất: (1) Không cày, (2) cày ở độ sâu 5 cm, (3) cày ở độ sâu 10 cm, (4) cày ở độ sâu 15 cm, và (5) cày ở độ sâu 20 cm. Nhân tố 2 bao gồm các biện pháp xử lí rơm rạ: (1) vùi rơm không xử lí, (2) vùi rơm có xử lí chế phẩm Trichomix-DT (*Trichoderma*), và (3) vùi rơm có xử lí chế phẩm Dascela (chủng vi khuẩn *Cellulomonas flavigena*), (Bảng 1).

Bảng 1: Sự tương tác giữa 2 nhân tố các độ sâu làm đất và biện pháp xử lí rơm rạ

Độ sâu làm đất	Xử lí rơm rạ		
	Không xử lí	Trichomix-DT	Dascela
0 cm	NT1	NT6	NT11
5 cm	NT2	NT7	NT12
10 cm	NT3	NT8	NT13
15 cm	NT4	NT9	NT14
20 cm	NT5	NT10	NT15

Mô tả thí nghiệm:

Đóng các cọc xung quanh mỗi nghiệm thức, căng nylon theo bốn góc ở từng lô rồi dùng len có chia vạch sẵn các mức 5 cm, 10 cm, 15 cm và 20 cm đào ở các lô tương ứng với độ sâu từng nghiệm thức. Biện pháp xử lí rơm rạ: rơm rạ của vụ Hè Thu sau khi thu hoạch được cắt sát gốc và lượng rơm rạ sử dụng cho các nghiệm thức là 6 tấn/ha (15 kg/25 m²) tính theo ẩm độ 14% được rải đều trên mỗi lô. Trọng lượng rơm ở 14% ẩm độ: $W_{14\%} = (W_{tươi} \times (100 - H))/86$

Trong đó:

$$\text{Ẩm độ rơm: } H = ((W_{tươi} - W_{ss})/W_{tươi}) \times 100$$

Trọng lượng rơm tươi: $W_{tươi}$

Trọng lượng rơm sau sấy: W_{ss}

Trichomix-DT được hòa tan vào nước với liều lượng 0,3 kg/1000 m² và được phun đều lên rơm rạ. Dascela được rải trực tiếp trên ruộng với liều lượng 30 kg/ha đã được phủ rơm rạ. Sau đó, rơm rạ sẽ được cày vùi vào trong đất. Sau 10 ngày xử lí với các chế phẩm thì tiến hành sạ lúa.

Các chỉ tiêu theo dõi: Số chồi/m², chiều cao cây ở thời điểm thu hoạch (cm), chiều dài rễ thời điểm 40 ngày sau khi sạ (NSKS); (đo từ nơi tiếp giáp với hạt tới đỉnh chóp rễ), hàm lượng chlorophyll (theo phương pháp của Moranr, 1982 lúc trổ), độ cứng lóng thân được đo theo phương pháp (Nguyễn Minh Chon, 2007), tính bằng kg, 1 kg tương đương với 9,8 Newton (1 kg = 9,8 N).

– Các thành phần năng suất ở thời điểm thu hoạch gồm:

Số bông/m²: thu hoạch hai khung (0,25 m²) trên một nghiệm thức cho mỗi lần lặp lại, đếm tất cả số bông trong khung rồi nhân 2. Tỷ lệ hạt chắc (%): tỉ lệ giữa số hạt chắc và tổng số hạt/bông. Số hạt/bông: đếm tổng số hạt chắc và lép trên bông. Khối lượng 1000 hạt ($W_{14\%}$, g): trọng lượng hạt chắc của 30 bông/tổng số hạt chắc của 30 bông x 1000 hạt. Năng suất thực tế (tấn/ha): thu trên 5 m², cắt sát gốc toàn bộ lúa trong khung và đập bằng tay, sau đó đem cân. Năng suất lí thuyết (tấn/ha) = (số bông/m² x số hạt chắc/bông x khối lượng 1000 hạt x 10⁵)/10⁶

Sử dụng Microsoft Excel để xử lí số liệu. Phân tích thống kê ANOVA, kiểm định DUNCAN, khác biệt giữa các trung bình nghiệm thức qua sử dụng phần mềm SPSS 21.0

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Ảnh hưởng của các biện pháp xử lí rơm rạ và độ sâu làm đất ở các thời điểm khác nhau đến các chỉ tiêu nông học trong vụ Thu Đông 2015 tại huyện Tháp Mười – tỉnh Đồng Tháp

3.1.1 Chiều cao

Kết quả ở Bảng 2 cho thấy ở thời điểm thu hoạch, biện pháp xử lí rơm rạ và độ sâu làm đất không có ảnh hưởng đến chiều cao cây, chiều cao cây dao động từ 96,3 - 97,8 cm ở các biện pháp xử lí rơm rạ và các độ sâu làm đất chiều cao cây dao động từ 94,6 - 98,4 cm. Điều này cũng được Tusar (2014) ghi nhận chiều cao cây lúa (giống lúa BRRI dhan49) không có ảnh hưởng khi cày đất ở các độ sâu khác nhau.

Bảng 2: Ảnh hưởng của các biện pháp xử lý rom rạ và độ sâu làm đất ở các thời điểm khác nhau đến chiều cao, số chồi/m² và chiều dài rễ trong vụ Thu Đông 2015 tại huyện Tháp Mười – tỉnh Đồng Tháp

Nhân tố	Chỉ tiêu		
	Số chồi/m ² (60 NSKS)	Chiều dài rễ (40 NSKS)	Chiều cao (thu hoạch)
Xử lý rom rạ (A)			
Không xử lý	343b	19,8	96,3
Trichomix-DT	395a	19,9	96,9
Dascela	402a	19,3	97,8
Độ sâu làm đất (B)			
0 cm	344	16,9c	94,6
5 cm	378	18,9bc	95,6
10 cm	387	20,0ab	98,4
15 cm	395	21,3a	98,0
20 cm	395	21,2a	94,6
F _A	*	Ns	Ns
F _B	ns	**	Ns
F _{AxB}	ns	Ns	Ns
CV _{AxB} (%)	14,7	11,0	3,63

Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có chữ theo sau giống nhau thì không khác biệt thống kê qua phép thử Duncan; ns: không khác biệt thống kê; *: khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%; **: khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 1%

3.1.2 Số chồi/m²

Ở thời điểm 60 NSKS, các biện pháp xử lý rom rạ bằng các chế phẩm vi sinh rất có hiệu quả trong việc gia tăng số chồi/m². Trong đó, xử lý rom rạ bằng Dascela (395 chồi/m²) và Trichomix-DT (402 chồi/m²) trước khi chôn vùi cho số chồi/m²cao khác biệt ý nghĩa (5%) so với nghiệm thức không xử lý rom rạ (343 chồi/m²). Tuy nhiên, việc cày đất ở các độ sâu khác nhau không có tác dụng trong việc gia tăng số chồi/m², dao động 344 - 395 chồi/m² (Bảng 2).

3.1.3 Chiều dài rễ

Ở thời điểm 40 NSKS, các biện pháp xử lý rom rạ với các chế phẩm vi sinh không có hiệu quả trong việc gia tăng chiều dài rễ, dao động từ 19,3 - 19,9 cm. Tuy nhiên, độ sâu làm đất có ảnh hưởng đến chiều dài rễ. Trong đó, cày đất ở độ sâu 15 - 20 cm cho chiều dài rễ cao (21,2 - 21,3 cm), khác biệt ý nghĩa 1% so với nghiệm thức cày ở độ sâu 5 cm (dài rễ: 18,9 cm) và không cày đất (dài rễ: 16,9 cm), nhưng không khác biệt so với nghiệm thức cày ở độ sâu 10 cm (20,0 cm) (Bảng 2). Điều này có thể giải thích là do việc cày đất làm tăng độ xốp,

giảm dung trọng đất, thúc đẩy sự phát triển chiều dài rễ (Kar *et al.*, 1986; Acharya and Sood, 1992; Alamouti and Navabzadeh, 2007).

3.1.4 Hàm lượng chlorophyll

Kết quả ở Bảng 3 cho thấy, các độ sâu làm đất rất có hiệu quả trong việc gia tăng hàm lượng chlorophyll a, b và tổng chlorophyll của lá lúa. Trong đó, cày đất ở độ sâu 20 cm giúp lá lúa có hàm lượng chlorophyll a và tổng chlorophyll đạt cao nhất (lần lượt là 13,5 µg/mg và 41,0 µg/mg), khác biệt so với các độ sâu làm đất còn lại, trừ việc cày ở độ sâu 10 cm và 15 cm. Tương tự, cày đất ở độ sâu 20 cm có hàm lượng chlorophyll b đạt cao nhất (27,5 µg/mg) khác biệt so với các độ sâu làm đất còn lại. Điều này có thể giải thích là do trong điều kiện xói cạn lâu ngày đất bị dễ chặt, rễ lúa không thể lấy nước, dinh dưỡng từ sâu trong đất, quá trình quang hợp của cây sẽ giảm đi (McKee *et al.*, 1988; Vissir *et al.*, 2003; Vissir and Bogemann, 2006; Deborde *et al.*, 2008), do đó cày ở độ sâu 20 cm có thể giúp rễ lúa hấp thu được lượng dinh dưỡng ở lớp đất sâu tốt hơn.

Bảng 3: Ảnh hưởng của các biện pháp xử lý rơm rạ và độ sâu làm đất đến hàm lượng chlorophyll ($\mu\text{g}/\text{mg}$) ở thời điểm lúa trổ trong vụ Thu Đông 2015 tại huyện Tháp Mười - tỉnh Đồng Tháp

Nhân tố	Hàm lượng chlorophyll ($\mu\text{g}/\text{mg}$)		
	Chlorophyll a	Chlorophyll b	Chlorophyll a+b
Xử lý rơm rạ (A)			
Không xử lý	12,9	25,1	38,0
Trichomix-DT	12,9	25,4	38,3
Dascela	13,1	26,0	39,1
Độ sâu làm đất (B)			
0 cm	12,5b	23,7c	36,2c
5 cm	12,6b	24,8bc	37,4bc
10 cm	13,2ab	25,6b	38,8ab
15 cm	13,0ab	25,5b	38,5ab
20 cm	13,5a	27,5a	41,0 a
F _A	ns	ns	ns
F _B	*	**	**
F _{AxB}	ns	ns	ns
CV _{AxB} (%)	5,56	6,20	5,77

Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có chữ theo sau giống nhau thì không thống kê qua phép thử Duncan; ns: không khác biệt thống kê; *: khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%; **: khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 1%

3.1.5 Độ cứng lòng thân

Kết quả ở Bảng 4 cho thấy xử lý rơm rạ với chế phẩm Dascela cho độ cứng lòng 4 cao nhất (10,4 N), khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 1% so với xử lý với Trichomix-DT và không xử lý. Bên cạnh đó, cây đất ở độ sâu 20 cm cho độ cứng lòng 4 cao nhất (10,9 N), khác biệt so với các độ sâu làm đất còn lại và thấp nhất ở nghiệm thức không cày đất (6,81 N). Có sự ảnh hưởng tương tác giữa biện

pháp xử lý rơm rạ và độ sâu làm đất đến độ cứng lòng 4 ở mức ý nghĩa 1%. Trong đó, ở nghiệm thức xử lý Dascela việc kết hợp cày đất ở độ sâu 15 cm và 20 cm cho độ cứng lòng 4 cao nhất (12,5 - 12,9 N), khác biệt so với các nghiệm thức còn lại. Lòng thứ 3, 4 là lòng dễ bị gãy, nứt gãy lòng thân. Việc tăng độ cứng trên lòng này có ý nghĩa quan trọng trong việc hạn chế đổ ngã trên lúa, qua đó nâng cao năng suất và chất lượng hạt gạo khi thu hoạch (Nguyễn Minh Chon, 2007).

Bảng 4: Ảnh hưởng của các biện pháp xử lý rơm rạ và độ sâu làm đất đến độ cứng lòng 4 (N) trong vụ Thu Đông 2015 tại huyện Tháp Mười - Đồng Tháp

Độ sâu làm đất (A)	Xử lý rơm rạ (B)			Trung bình (A)
	Không xử lý	Trichomix-DT	Dascela	
0 cm	6,16j	6,43ij	7,83fgh	6,81d
5 cm	7,23hi	7,90efgh	8,62defg	7,92c
10 cm	8,85def	9,07d	10,2bc	9,36b
15 cm	7,71gh	9,36cd	12,5a	9,84b
20 cm	11,0b	8,96cd	12,9a	10,9a
Trung bình (B)	8,19b	8,34b	10,4a	
F _A		**		
F _B		**		
F _{AxB}		**		
CV _{AxB} (%)		6,51		

Ghi chú: Trong cùng cột, trung bình (A), các số có chữ theo sau giống nhau thì không khác biệt thống kê qua phép thử Duncan; Trong hàng trung bình (B), các số có chữ theo sau giống nhau thì không khác biệt thống kê qua phép thử Duncan; **: khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 1%

3.2 Các yếu tố cấu thành năng suất lúa

3.2.1 Số bông/m² và khối lượng 1000 hạt

Kết quả ở Bảng 5 cho thấy, biện pháp xử lí rom rạ và các độ sâu cày đất không có hiệu quả trong việc gia tăng số bông/m². Các biện pháp xử lí rom rạ có số bông/m² dao động từ 276 - 295 bông/m² và các độ sâu làm đất có số bông/m² dao động từ 277

- 300 bông/m². Tương tự, các biện pháp xử lí rom rạ và các độ sâu làm đất không làm thay đổi đến khối lượng 1000 hạt. Điều này có thể được giải thích là do kích thước hạt bị kiểm tra chặt chẽ bởi kích thước vỏ trấu, do đó hạt không thể sinh trưởng lớn hơn khả năng của vỏ trấu dù điều kiện thời tiết và nguồn cung cấp dinh dưỡng là rất tốt (Yoshida, 1981).

Bảng 5: Ảnh hưởng của các biện pháp xử lí rom rạ và độ sâu làm đất đến các yếu tố cấu thành năng suất ở thời điểm thu hoạch trong vụ Thu Đông 2015 tại huyện Tháp Mười - Đồng Tháp

Nhân tố	Chỉ tiêu				
	Khối lượng 1000 hạt (g)	Số hạt/bông	Tỉ lệ hạt chắc (%)	Số bông/m ²	Năng suất lí thuyết (tấn/ha)
Xử lí rom rạ (A)					
Không xử lí	25,1	96,5c	88,1b	295	6,33b
Trichomix-DT	25,6	102b	90,2a	276	6,51ab
Dascela	25,5	108a	90,7a	288	7,19a
Độ sâu làm đất (B)					
0 cm	24,8	85,4d	88,3c	300	5,62d
5 cm	25,0	93,4c	88,0c	291	6,01cd
10 cm	25,5	103b	89,5bc	277	6,56bc
15 cm	25,6	109b	90,6ab	280	7,03b
20 cm	26,0	121a	91,8a	282	8,16a
F _A	ns	**	**	ns	*
F _B	ns	**	**	ns	**
F _{AxB}	ns	Ns	ns	ns	ns
CV(%)	4,00	7,23	2,32	12,0	13,7

Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có chữ theo sau giống nhau thì không khác biệt thống kê qua phép thử Duncan; ns: không khác biệt thống kê; *: khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%; **: khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 1%

3.2.2 Số hạt/bông

Kết quả Bảng 5 cho thấy, biện pháp xử lí rom rạ và độ sâu làm đất có hiệu quả trong việc gia tăng số hạt/bông. Trong đó, xử lí Dascela cho số hạt/bông cao nhất (108 hạt/bông), cao và khác biệt có ý nghĩa 1% so với các nghiệm thức xử lí rom rạ với Trichomix-DT (102 hạt/bông) và nghiệm thức không xử lí rom rạ (96,5 hạt/bông). Bên cạnh đó, việc cày đất ở độ sâu 20 cm cho số hạt/bông cao nhất (121 hạt/bông) và khác biệt ý nghĩa so với các biện pháp làm đất còn lại. Kết quả này tương tự với nghiên cứu của Tomar *et al.* (2005) cũng cho thấy số hạt/bông sẽ nhiều hơn khi áp dụng biện pháp cày sâu và năng suất đạt được cũng cao hơn so với không cày đất.

3.2.3 Tỉ lệ hạt chắc

Kết quả Bảng 5 cho thấy, xử lí rom rạ bằng Trichomix-DT và Dascela trước khi cày vùi làm gia tăng khác biệt (1%) tỉ lệ hạt chắc lúc thu hoạch lúa. Tương tự, làm đất ở các độ sâu 15, 20 cm cũng có hiệu quả tích cực trong việc gia tăng tỉ lệ hạt chắc so với việc không cày vùi rom rạ, khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 1%. Trong đó, biện pháp cày ở độ sâu 20 cm cho tỉ lệ hạt chắc cao nhất

(91,8 %) khác biệt so với các biện pháp làm đất còn lại, trừ ở biện pháp cày đất ở độ sâu 15 cm (90,6 %). Việc làm đất sâu giúp bộ rễ phát triển tốt hơn và tăng sự hấp thu dinh dưỡng tốt từ tầng đất sâu hơn, góp phần gia tăng tỉ lệ hạt chắc cho cây (DeDatta, 1981; Sood and Acharya, 1991 Kar *et al.*, 1986).

3.2.4 Năng suất lí thuyết

Kết quả Bảng 5 cho thấy, các biện pháp xử lí rom rạ có tác động tích cực trên năng suất lí thuyết, khác biệt có ý nghĩa ở mức 5%. Trong đó, rom rạ khi được xử lí với Dascela đã cho năng suất lí thuyết cao nhất (7,19 tấn/ha), khác biệt so với không xử lí rom rạ. Tương tự, việc cày đất ở độ sâu 20 cm cũng cho năng suất lí thuyết cao nhất (8,16 tấn/ha), khác biệt ý nghĩa (1%) so với các độ sâu làm đất còn lại, năng suất lí thuyết thấp nhất ở việc không cày (5,62 tấn/ha). Tương tự, nghiên cứu của Khairul Alam (2013) cho thấy năng suất hạt tăng đáng kể ở độ sâu 20 - 25 cm.

3.2.5 Năng suất thực tế

Kết quả Bảng 6 cho thấy việc xử lí rom rạ với các chế phẩm vi sinh thì rất có ý nghĩa trong việc gia tăng năng suất thực tế của lúa. Trong đó, xử lí

chế phẩm *Dascela* đem lại năng suất thực tế cao nhất (4,6 tấn/ha), khác biệt có ý nghĩa ở mức 1% so với các biện pháp xử lí rom rạ với *Trichomix-DT*. Đặc biệt, năng suất thực tế đạt thấp nhất (3,38 tấn/ha) ở nghiệm thức không xử lí rom rạ với vi sinh trước khi tiến hành cày vùi. Bên cạnh đó, độ sâu làm đất cũng ảnh hưởng rõ rệt đến năng suất thực tế của lúa. Trong đó, cày đất ở độ sâu 20 cm cho năng suất thực tế cao nhất (4,7 tấn/ha), khác biệt ý nghĩa so với các nghiệm thức cày cạn và không cày đất. Kết quả này tương tự như nghiên cứu của *Matin and Uddin (1994)*, *Rezaul and Ahmed (1997)*, *Ardell et al. (2001)*, và *Khairul Alam (2013)*. Theo nghiên cứu của *Khairul Alam (2013)*, khi cày đất ở ba độ sâu khác nhau là 0, 10 - 12 và 20 - 25 cm, thì năng suất hạt gia tăng đáng kể khi cày đất ở độ sâu 20 - 25 cm. Điều này có thể là do việc cày sâu đã giúp rễ phát triển nhiều ở tầng đất sâu hơn hút nhiều dinh dưỡng, lúa phát triển tốt hơn từ đó gia tăng năng suất lúa.

Có ảnh hưởng tương tác giữa biện pháp xử lí rom rạ và biện pháp cày đất ở các độ sâu đến năng suất thực tế của lúa ở mức ý nghĩa 1 %. Trong đó, nghiệm thức vùi rom rạ với *Dascela* kết hợp cày đất

ở độ sâu 20 cm cho năng suất thực tế cao nhất (5,34 tấn/ha), khác biệt so với các nghiệm thức còn lại, nhưng không khác biệt so với nghiệm thức vùi rom rạ có xử lí *Dascela* kết hợp với cày đất ở độ sâu 15 cm (5,03 tấn/ha). Trung bình, năng suất đạt thấp nhất ở các nghiệm thức không xử lí rom rạ và không cày đất (2,52 tấn/ha). Nghiên cứu gần đây của *Tusar (2014)* cho thấy việc cày đất ở độ sâu từ 10 - 20 cm cho năng suất thực tế cao nhất (4,62 tấn/ha), tăng hơn 43,03% so với không cày. Nghiên cứu của *Duy et al. (2016)* cũng cho thấy việc sử dụng phân vi sinh *Dascela* có chứa vi khuẩn *Cellulomonas flavigena* với liều lượng 30 kg/ha rải đều trực tiếp trên rom rạ và có nước trong ruộng (1 - 5 cm) làm rút ngắn thời gian phân hủy rom rạ, khoảng 7 - 10 ngày sau khi xử lí và làm gia tăng hiệu quả năng suất lúa. Điều này có thể giải thích là do vi khuẩn *Cellulomonas flavigena* có khả năng phân hủy rom rạ trong 7 ngày do tiết ra cellulases and hemicellulases (*Sami et al., 1988*), kết hợp với cày sâu giúp hạn chế ngộ độc hữu cơ ở rễ lúa, rễ lúa phát triển ở lớp đất sâu, độ cứng lòng 4 tốt hơn giúp lúa đứng cây ít đổ ngã nên lúa ít bị lép, từ đó gia tăng năng suất.

Bảng 6: Ảnh hưởng của các biện pháp xử lí rom rạ và độ sâu làm đất đến năng suất thực tế (tấn/ha) ở thời điểm thu hoạch trong vụ Thu Đông 2015 tại huyện Tháp Mười - Đồng Tháp

Độ sâu làm đất (A)	Xử lí rom rạ (B)			Trung bình (A)
	Không xử lí	<i>Trichomix-DT</i>	<i>Dascela</i>	
0 cm	2,52i	3,13h	4,01f	3,22d
5 cm	3,34gh	3,34gh	4,44de	3,71c
10 cm	3,52g	3,84f	4,16ef	3,84c
15 cm	3,43gh	4,85bc	5,03ab	4,44b
20 cm	4,09f	4,68cd	5,34a	4,70a
Trung bình (B)	3,38c	3,97b	4,60a	
F _A		**		
F _B		**		
F _{AxB}		**		
CV _{AxB} (%)		4,70		

Ghi chú: Trong cột trung bình (A) các số có chữ theo sau giống nhau thì không khác biệt thống kê qua phép thử Duncan; Trong hàng trung bình (B) các số có chữ theo sau giống nhau thì không khác biệt thống kê qua phép thử Duncan; **: khác biệt có ý nghĩa thống kê 1%

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1 Kết luận

Vùi rom rạ có xử lí *Dascela* giúp gia tăng số chồi, độ cứng lòng 4; số hạt/bông, tỉ lệ hạt chắc, năng suất lí thuyết và năng suất thực tế.

Cày ở độ sâu 20 cm giúp gia tăng chiều cao cây lúc thu hoạch, chiều dài rễ (40 ngày sau sạ), hàm lượng Chlorophyll a, b; độ cứng lòng số 4; số hạt/bông, tỉ lệ hạt chắc (%), năng suất lí thuyết và năng suất thực tế.

Cày ở độ sâu 20 cm kết hợp với vùi rom rạ có xử lí *Dascela* giúp gia tăng độ cứng lòng 4 và năng suất thực tế.

4.2 Đề xuất

Cần thực hiện thêm nghiên cứu về các độ sâu cày đất khác nhau kết hợp với vùi rom rạ có xử lí chế phẩm vi sinh phân hủy rom rạ trên nhiều vùng đất khác nhau và giống lúa khác nhau để có thể kết luận tính hiệu quả của khuyến cáo một cách chính xác hơn, góp phần tăng năng suất lúa ở các vùng thâm canh lúa tại Đồng bằng sông Cửu Long.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Acharya, C.L. and M.C. Sood, 1992. Effect of tillage methods on an acidic Alfisol. J. Indian Soc. Soil Sci., 40: 409-414.

- Alamouti, M.Y. and M. Navabzadeh, 2007. Investigating of plowing depth effect on some soil physical properties. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 10: 4510-4514.
- Ardell, D., Halvorson, A.L., Black, J.M., Krupingley, S.D., Merrill, B.J., Wienhold and D.L. Tonaka, 2001. Spring wheat response to tillage system and nitrogen 61 fertilization within a crop tallow system. *Journal of Agronomy* 92-151.
- Deborde, J., A. Gwenaël, A. Mouret, D. Jezequel, G. Thouzeau and J. Clavier, 2008. *Marine Ecology Progress Series*. 355: 59-71.
- DeDatta, S.K., 1981. Principles and practices of rice production. John Wiley and Sons. New York. 618 p.
- Dương Văn Nhã, 2006. Tác động đề bao đến đời sống kinh tế xã hội và năng suất lúa Jasmines 85 trên ba loại đất phù sa, phèn, mặn. Luận án Thạc sĩ khoa học, chuyên ngành Trồng trọt, Đại học Cần Thơ.
- Duy, M.V, N.T. Hoi, N.B. Ve, L.V. Thuc and N.Q. Trang, 2016. Influence of *Cellulomonas flavigena*, *Azospirillum* sp. and *Pseudomonas* sp. On rice growth and yield grown in submerged soil amended with rice straw. *Recent Trends in PGPR Research for Sustainable Crop Productivity*. Scientific Publishers (India). ISBN: 978-81-7233-990-6.
- Kar, S., R.P. Samul, J. Prasad, C.P. Gupta and T.K. Subramanyam, 1986. Compaction and tillage depth combination for water management and rice production in low retentive permeable soils. *Soil Tillage Res.*, 6:211-222.
- Khairul Alam. Md, N. Salahin, M.H. Rashid, A. B. M. J Islam and M.N. Hossain, 2013. Effect of tillage depths and cropping systems on soil physical properties in grey terrace soils. *Soil Science Division, Bangladesh Agricultural Research Institute, Gazipur, Bangladesh Research WebPub Vol. 1(5)*, pp. 70-76.
- Matin, M.A. and Uddin, M.S., 1994. Effect of different tillage operations on soil physical properties, root growth and yield of rice. *Proceedings of 13th ISTRO (International Soil Tillage Research Organization) conference, Denmark*. pp. 1087-1092.
- McKee, K.L., I.A. Mendelssohn and M.W. Hester, 1988. Reexamination of pore water sulfide concentrations and redox potentials near the aerial roots of *Rhizophora mangle* and *Avicennia germinans*. *American Journal of Botany*. 75, 1352-1359.
- Nguyen Bao Ve, 2000. Rice production in the Mekong Delta and its problems. In: RRIAP Circular 2000 No. 5. Regional Research Institute of Agriculture in the Pacific Basin. College of Bioresource Science, Nihon University, Japan. pp 1-8.
- Nguyễn Minh Chon, 2007. Hạn chế đổ ngã cho cây lúa. Kỷ yếu Hội nghị. Trường Đại học Cần Thơ.
- Rezaul, S.M.K., Ahmed, S., 1997. Effect of degree of land preparation and spacing on weed growth and yield of transplant aman rice. *Bangladesh Journal of Agricultural Science* 24(1) 40-42.
- Sami, A.J., Akhtar M.W., Malik N.N. and Naz, B.A., 1988. Production of free and substrate bound cellulases of *Cellulomonas flavigena*. *Enzyme Microb. Technol.*, 10: 626-631.
- Sood, M.C. and C.L. Acharya, 1991. Effect of tillage methods on root, plant growth and nutrient uptake by wetland rice in an acidic Alfisols. *Annals. Agr. Res.*, 12:344-351.
- Tomar, P.K., S. Ganwar, R.N. Grag, B.S. Deiwde and V.K. Gupta, 2005. Effect of tillage systems and moisture regimes on weed growth and productivity of rice-wheat sequence in Inceptisol of Indo-gignatic plains. *Annals. Pl. Prot. Sci.* 13:205-211.
- Trần Sỹ Nam, Nguyễn Thị Huỳnh Như, Nguyễn Hữu Chiêm, Nguyễn Võ Châu Ngân, Lê Hoàng Việt và Kjeld Ingvorsen, 2014. Ước tính lượng và các biện pháp xử lý rơm rạ ở một số tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ Phần A: Khoa học Tự nhiên, Công nghệ và Môi trường*: 32 : 87-93.
- Trần Thị Mil, Phạm Nguyễn Minh Trung và Võ Thị Guơng, 2012. 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. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ* 2012:22^a 253-260.
- Tusar K.R., 2014. Effect of depth tillage and manuring on soil physical properties, water conservation and yield of aman rice. Department of soil science, Bangladesh agriculture university.
- Visser, E.J. and G.M. Bögemann, 2006. Aerenchyma formation in the wetland plant *Juncus effusus* is independent of ethylene. *New Phytologist*. 171(2): 305-14.
- Visser, E.J.W., L.A.C.J. Voeselek, B.B. Vartapetian and M.B. Jackson, 2003. Flooding and plant growth. *Annals of Botany*. 91: 107-109.
- Võ Hùng Nhiệm, 2012. Dascal-Dasvila sự kết hợp đột phá mới của ngành công nghệ sinh học tại Đồng bằng sông Cửu Long. *Diễn đàn khuyến nông @ lần thứ 6*. Trang 170-183.
- Vũ Tiến Khang, Nguyễn Bảo Vệ và Lưu Hồng Mẫn, 2005. Ảnh hưởng của biện pháp xử lý rơm rạ đến một số đặc tính đất và sự sinh trưởng của lúa trong vụ Hè Thu ở Đồng bằng sông Cửu Long. Trong: *Kỷ yếu hội thảo khoa học “Nghiên cứu và sử dụng phân bón cho lúa ở Đồng bằng sông Cửu Long”*. Nhà xuất bản Nông nghiệp. Thành phố Hồ Chí Minh. Trang 133-144.
- Yoshida, T., 1978. Microbial metabolism in rice soils. Pages 445-463 in *International Rice*.
- Yoshida, S., 1981. *Fundamental of rice crop science*. International Rice Research Institute. Philippines. 269 pp.