

HIỆU QUẢ CỦA VIỆC PHỐI HỢP CÁC LOẠI PHÂN HỮU CƠ ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT LÚA HỮU CƠ TẠI HUYỆN PHONG ĐIỀN, TỈNH THỪA THIÊN HUẾ

Phạm Văn Cường^{1,2,*}, Bùi Hồng Nhung¹,
Phan Thị Hồng Nhung², Tăng Thị Hạnh²

¹Trung tâm Nghiên cứu cây trồng Việt Nam và Nhật Bản

²Khoa Nông học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

* Email: pvcuong@vnua.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành đánh giá ảnh hưởng của việc phối hợp các loại phân hữu cơ gồm phân hữu cơ sản xuất công nghiệp (HCCN) bao gồm: Phân hữu cơ vi sinh và phân hữu cơ sinh học với phân chuồng ủ (PCU) với tỷ lệ khác nhau đến một số đặc tính sinh lý và năng suất lúa hữu cơ tại huyện Phong Điền, tỉnh Thừa Thiên Huế trong vụ đông xuân 2022 - 2023 và vụ hè thu năm 2023. Kết quả nghiên cứu cho thấy, năng suất thực thu ở công thức bón phối hợp 50% lượng đạm nguyên chất (N) từ phân HCCN + 50%N từ PCU (đạt lần lượt trong vụ đông xuân và hè thu là 61,0 tạ/ha và 56,2 tạ/ha) và công thức bón 25%N từ phân HCCN + 75%N từ PCU (đạt 60,3 tạ/ha và 57,1 tạ/ha lần lượt trong vụ đông xuân và hè thu) cao hơn ở mức ý nghĩa so với chỉ sử dụng một loại phân hữu cơ. Hai công thức phân bón này có giá trị SPAD (chỉ tiêu đánh giá hàm lượng diệp lục), chỉ số diện tích lá (LAI), khối lượng chất khô, số hạt/bông, tỉ lệ hạt chắc và khối lượng 1.000 hạt cao hơn các công thức còn lại. Lợi nhuận trong canh tác lúa hữu cơ ở hai công thức phối hợp phân này cũng cao hơn so với công thức chỉ bón phân HCCN. Như vậy, việc bón phối hợp các loại phân hữu cơ vừa góp phần tăng năng suất, tăng hiệu quả kinh tế, vừa góp phần giảm ô nhiễm môi trường do tái sử dụng có hiệu quả phế phẩm trong nông nghiệp.

Từ khóa: Lúa hữu cơ, năng suất, phân chuồng ủ, phân hữu cơ sinh học, phân hữu cơ vi sinh.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Lúa là cây lương thực chính ở Việt Nam với tổng diện tích trồng 7,1 triệu ha, năng suất lúa bình quân 6,1 tấn/ha, tổng sản lượng lúa năm 2023 đạt xấp xỉ 43,5 triệu tấn [1]. Lượng rơm rạ thải ra trong quá trình sản xuất lúa khá lớn, ước tính tương ứng với sản lượng thóc hạt thu hoạch. Phần lớn lượng phụ phẩm này được đốt cháy trên đồng ruộng, đốt làm than sinh học, vùi vào đất, hoặc sử dụng làm phân bón [2, 3]. Việc đốt cháy rơm rạ sẽ gây ô nhiễm môi trường do phát thải một lượng lớn khí nhà kính CO₂, CO, NO_x, CH₄, SO₂... Việc vùi rơm rạ vào đất có thể gây ngộ độc hữu cơ do không kịp phân hủy khi thời vụ cấy gấp. Mặt khác, trong quá trình sinh trưởng, cây lúa hút một lượng lớn các thành phần dinh dưỡng từ đất nhưng không chuyển toàn bộ về hạt mà lưu giữ ở thân lá, do vậy rơm rạ cũng có giá trị dinh dưỡng cao do có

hàm lượng đạm, lân, kali, silic và các-bon. Ngoài phụ phẩm về rơm rạ, theo số liệu năm 2023, Việt Nam có khoảng 25,5 triệu con lợn, hơn 559 triệu con gà, 2,1 triệu con trâu và khoảng 6,3 triệu con bò sẽ cho 200 - 210 triệu tấn phân gia súc là nguồn nguyên liệu cho sản xuất phân hữu cơ.

Phân hữu cơ có tác dụng cung cấp một lượng lớn các loại vi sinh vật (VSV) có lợi cho đất, cung cấp dinh dưỡng cho đất và cây trồng, cải thiện thành phần lý tính và hóa tính của đất, tăng độ phì cho đất và góp phần làm giảm dư lượng thuốc bảo vệ thực vật tích lũy trong hạt lúa [2, 4, 5]. Hiện nay, các vùng sản xuất lúa hữu cơ đa số đều sử dụng chủ yếu được sản xuất công nghiệp. Các loại phân hữu cơ vi sinh và hữu cơ sinh học trên thị trường sản xuất trong nước khá đa dạng như: Phân hữu cơ sông Gianh, Quế Lâm, Ong Biển,... Theo khuyến cáo, lượng phân hữu cơ sông Gianh là 2,5 -

3 tấn/ha, phân hữu cơ Quế Lâm khoảng 2 - 2,5 tấn/ha, phân Ong biển khoảng 2,2 - 2,5 tấn/ha. Giá thành các loại phân hữu cơ sản xuất trong nước khoảng 9 - 10 triệu đồng/tấn, phân nhập nội khoảng 16 - 18 triệu đồng/tấn nên chi phí cho phân hữu cơ cao dẫn đến giảm hiệu quả kinh tế trong canh tác lúa hữu cơ.

Theo Tổng cục Thống kê (2024) [1], năm 2023 tỉnh Thừa Thiên Huế gieo trồng 53,5 nghìn ha lúa với năng suất trung bình đạt 6,26 tấn/ha, sản lượng đạt 334,6 nghìn tấn. Diện tích lúa sản xuất hữu cơ có xu hướng tăng mạnh trong thời gian gần đây, khoảng 350 ha năm 2018 lên trên 1.100 ha trong vụ đông xuân năm 2023. Đánh giá hiệu quả kinh tế sản xuất lúa hữu cơ ở huyện Phong Điền, tỉnh Thừa Thiên Huế, Trần Huỳnh Bảo Châu và cs (2024) [6] cho rằng, chi phí cho phân bón chiếm 23% tổng chi phí cho sản xuất lúa hữu cơ. Vì vậy, cần tối ưu chi phí mua phân hữu cơ để tăng hiệu quả kinh tế cho người dân. Theo Nguyen và Pham (2014) [7], ủ phân gà hoai mục kết hợp với phân hữu cơ vi sinh có hiệu quả tốt với năng suất lúa hữu cơ, tăng chất lượng gạo với hàm lượng protein (6,9%), tinh bột (78%), giảm dư lượng NO_3 , cũng như cải thiện dinh dưỡng trong đất. Vì vậy, nghiên cứu sử dụng phối hợp giữa phân HCCN và PCU với tỷ lệ phù hợp trong sản xuất lúa hữu cơ là cần thiết, nhằm góp phần nâng cao hiệu quả kinh tế và bảo vệ môi trường do tái sử dụng hiệu quả phế phụ phẩm nông nghiệp.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu và bố trí thí nghiệm

Nghiên cứu này được tiến hành trên giống lúa DT39 là giống lúa đang được người dân sử dụng phổ biến trong sản xuất lúa hữu cơ tại địa phương [6]. Hai loại phân được sử dụng trong nghiên cứu gồm phân HCCN và PCU. Phân HCCN gồm 2 loại là: Phân hữu cơ vi sinh Quế Lâm, có hàm lượng chất hữu cơ 15%, hàm lượng N tổng số 3%, lân hữu hiệu 1% và kali hữu hiệu 1%, độ ẩm 30%, VSV cố định đạm 1×10^6 CFU/g, VSV phân giải lân 1×10^6 CFU/g, VSV phân giải xenlulo 1×10^6 CFU/g, $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ là 5; phân hữu cơ sinh học Quế Lâm SH05 có hàm lượng chất hữu cơ axit humic (C) 5%, hữu cơ 35%, độ ẩm 30%, hàm lượng N tổng số 3%, lân hữu hiệu 2%, kali hữu hiệu 2%, $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ 5. Hai loại phân hữu cơ vi sinh và hữu cơ sinh học có hàm lượng N tương đương nhau và được sử dụng với tỷ lệ bằng nhau (mỗi loại 50% phân HCCN), trong đó phân hữu cơ vi sinh dùng bón lót và phân hữu cơ sinh học dùng bón thúc đồng (20 - 15 ngày trước trổ). PCU sử dụng trong nghiên cứu là chất thải từ chăn nuôi lợn kết hợp với rơm rạ với tỷ lệ 4: 1, đã được ủ hoai; có hàm lượng chất hữu cơ 33%, hàm lượng N tổng số 1,19%, lân hữu hiệu 0,25% và kali hữu hiệu 0,28%, $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ 6,8, độ ẩm 35%. Các công thức 2, 3, 4 có sử dụng PCU thì toàn bộ PCU được bón lót cùng phân hữu cơ vi sinh (Bảng 1).

Bảng 1. Tỷ lệ và liều lượng hai loại phân hữu cơ phối hợp

Công thức	Tỷ lệ N phối hợp từ các loại phân hữu cơ	Liều lượng phân HCCN sử dụng (tấn/ha/vụ)		Liều lượng PCU sử dụng (tấn/ha/vụ)
		Phân hữu cơ vi sinh Quế Lâm	Phân hữu cơ sinh học Quế Lâm SH05	
CT1 (ĐC1)	100%N từ phân HCCN	1,0	1,0	-
CT2	75%N từ phân HCCN + 25% N từ PCU	0,75	0,75	1,25
CT3	50%N từ phân HCCN + 50%N từ PCU	0,5	0,5	2,50
CT4	25%N từ phân HCCN + 75%N từ PCU	0,25	0,25	3,75
CT5	100%N từ PCU	-	-	5,0

Ghi chú: Phân HCCN gồm: Phân hữu cơ vi sinh Quế Lâm và phân hữu cơ sinh học Quế Lâm SH05, tỷ lệ mỗi loại 50%.

Thí nghiệm gồm 5 công thức: CT1 (đối chứng) với 100%N từ phân HCCN tương ứng lượng bón phổ biến đang áp dụng trong sản xuất. Các công thức: CT2, CT3, CT4, CT5 có sự phối hợp giữa phân HCCN và PCU được quy đổi theo hàm lượng N với tổng số N quy đổi tương đương nhau bằng 60 kg N/ha (Bảng 1).

Thí nghiệm bố trí theo phương pháp khối ngẫu nhiên đầy đủ với 3 lần nhắc lại, tiến hành trên ruộng của hộ nông dân tại cánh đồng trồng lúa hữu cơ huyện Phong Điền, tỉnh Thừa Thiên Huế trong 2 vụ liên tiếp: Đông xuân 2022 - 2023 và hè thu 2023. Diện tích mỗi ô thí nghiệm là 100 m². Đất thí nghiệm thuộc loại đất phù sa của lưu vực sông Bồ, đất chua - pH_{KCl} (4,0 - 4,2), giàu chất hữu cơ - OM (2,6 - 2,9%), đạm tổng số ở mức trung bình (0,16 - 0,18%), lân dễ tiêu ở mức trung bình (9,5 - 10,3 mg/100 g đất), kali dễ tiêu ở mức nghèo (5,4 - 8,7 mg/100 g đất). Sau vụ đông xuân, gốc rạ được cây vùi và xử lý chế phẩm vi sinh Compost Maker-Bio02 với lượng 20 kg/ha để chuẩn bị cho gieo cấy vụ hè thu.

Giống lúa sử dụng trong thí nghiệm là giống lúa thuần DT34, lúa được cấy khi mạ từ 3 - 4 lá với mật độ 30 khóm/m², 2 danh/khóm.

2.2. Các chỉ tiêu theo dõi

Các chỉ tiêu sinh lý của cây lúa được đo ở giai đoạn trổ gồm: Giá trị SPAD được đo bằng máy đo SPAD (Minolta 502, Nhật Bản), chỉ số diện tích lá (LAI) được đo bằng máy đo diện tích lá (Li-3100c, Hoa Kỳ) và khối lượng chất khô được sấy ở nhiệt độ 80°C đến khối lượng không đổi. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất thực thu được đánh giá ở giai đoạn chín hoàn toàn theo QCVN 01 55:2011/BNNT [8].

Các chỉ tiêu liên quan đến chất lượng đất tại thời điểm trước cấy và sau khi thu hoạch bao gồm: OM, đạm tổng số, lân dễ tiêu, kali dễ tiêu, canxi trao đổi, magie trao đổi, VSV tổng số. Hàm lượng đạm phân tích theo phương pháp phân tích nitơ tổng số [9], hàm lượng lân dễ tiêu phân tích theo phương pháp Olsen [10] hàm lượng kali dễ tiêu phân tích theo phương pháp quang phổ phát xạ [11]. Canxi và magie trao đổi được phân tích bằng

máy AAS. VSV tổng số xác định bằng phương pháp nuôi cấy trên môi trường thạch đĩa [12].

2.3. Xử lý số liệu

Số liệu thu thập được phân tích phương sai (ANOVA) bằng phần mềm IRRISTAT5.0

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của các tỉ lệ phối trộn phân HCCN và PCU đến một số chỉ tiêu sinh lý của cây lúa

Tại giai đoạn trổ, các công thức phối trộn phân HCCN với PCU từ 25 - 75%N tính theo lượng N nguyên chất làm tăng giá trị SPAD và khối lượng chất khô của cây, tăng nhẹ giá trị LAI so với bón riêng lẻ phân HCCN hay PCU, trong đó công thức có tỷ lệ phối trộn 50%N và 75%N từ PCU làm tăng ở mức ý nghĩa 0,05 (Bảng 2). Ở giai đoạn trổ, giá trị SPAD trong vụ đông xuân cao hơn vụ hè thu. Trong cả 2 vụ này, công thức chỉ bón phân HCCN hoặc PCU đều cho giá trị SPAD thấp nhất ở mức ý nghĩa 0,05. Như vậy, việc bón kết hợp 2 loại phân hữu cơ này góp phần làm tăng khả năng hút và đồng hóa đạm và ma-giê, dẫn đến làm tăng giá trị SPAD của cây lúa. Điều này có thể góp phần làm tăng hoạt động của enzyme RUBISCO và hoạt động quang hợp của bộ lá ở giai đoạn trổ và sau trổ [13]. Đây là giai đoạn quyết định nhiều đến quá trình hình thành hạt lúa, ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất lúa về sau [14]. So với giá trị SPAD, việc thay đổi tỉ lệ 2 loại phân hữu cơ ít ảnh hưởng hơn đến LAI, dù vậy LAI cao nhất được ghi nhận ở công thức bón phối trộn 50% và 75% N từ PCU. Điều này có thể do tác dụng của cả 2 loại phân hữu cơ đều chậm, ít tác động mạnh đến quá trình đẻ nhánh và ra lá của cây lúa giữa các công thức. Khối lượng chất khô trong vụ đông xuân cao hơn vụ hè thu và ảnh hưởng của sự phối trộn hai loại phân hữu cơ trong vụ đông xuân cũng ảnh hưởng rõ rệt hơn so với vụ hè thu. Công thức phối trộn 50%N từ phân HCCN với 50%N từ PCU và 25%N từ phân HCCN với 75%N từ PCU cho khối lượng chất khô của cây lúa ở giai đoạn trổ cao hơn mức ý nghĩa so với công thức bón 100%N từ phân HCCN.

Bảng 2. Ảnh hưởng của các công thức phối hợp phân bón hữu cơ đến một số chỉ tiêu sinh lý ở giai đoạn trổ của lúa hữu cơ tại huyện Phong Điền, tỉnh Thừa Thiên Huế

Công thức	SPAD		LAI		Khối lượng chất khô (g/cây)	
	ĐX	HT	ĐX	HT	ĐX	HT
CT1 (ĐC)	37,5	35,3	4,4	4,2	30,2	24,2
CT2	38,3	36,5	4,8	4,1	30,6	25,3
CT3	38,8	36,9	5,4	4,6	34,8	28,4
CT4	38,4	37,1	5,1	4,6	32,8	27,9
CT5	37,6	35,3	5,0	4,2	32,1	26,5
$LSD_{0,05}$	0,8	1,4	0,6	0,4	2,5	3,9
CV (%)	3,1	5,1	6,7	5,2	4,1	7,8

Ghi chú: ĐX: Đông xuân, HT: Hè thu; ĐC: Đối chứng

3.2. Ảnh hưởng của các tỉ lệ phối trộn phân HCCN và PCU đến năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất của cây lúa

Sử dụng PCU hoặc kết hợp phân HCCN và PCU đều làm tăng năng suất hạt của lúa hữu cơ trong cả vụ đông xuân và vụ hè thu so với công thức chỉ bón phân HCCN (Bảng 3). Trong đó, công thức bón kết hợp 50%N từ phân HCCN với 50%N từ PCU (61 tạ/ha trong vụ đông xuân và 56,2 tạ/ha trong vụ hè thu) và công thức bón 25%N từ phân HCCN với 75%N từ PCU (60,3 và 57,1 tạ/ha lần lượt trong vụ đông xuân và vụ hè thu), cao nhất ở mức ý nghĩa 0,05. Năng suất này thấp hơn mức trung bình trung trong toàn tỉnh Thừa Thiên Huế gồm đa phần là lúa canh tác thâm canh [1], nhưng được coi là mức cao so với năng suất lúa sản xuất hữu cơ. Theo Trần Huỳnh Bảo Châu và cs (2024) [6], năng suất bình quân của giống lúa DT39 và HG12 canh tác trong điều kiện hữu cơ ở xã Phong

Hiên, huyện Phong Điền, tỉnh Thừa Thiên Huế là 54 tạ/ha trong vụ đông xuân và 50 tạ/ha trong vụ hè thu năm 2023. Thay thế một phần phân HCCN bằng PCU đã giúp tăng năng suất từ 8,7 - 14,6% trong vụ đông xuân và từ 4,8 - 16,3% trong vụ hè thu.

Xét về các yếu tố cấu thành năng suất, số bông/khóm là chỉ tiêu không bị ảnh hưởng bởi bất kỳ tỉ lệ phối trộn phân hữu cơ nào, trong khi 3 chỉ tiêu còn lại là: Số hạt/bông, tỉ lệ hạt chắc và khối lượng 1.000 hạt đều bị ảnh hưởng. Các chỉ tiêu này đều cho giá trị cao mức ý nghĩa ở các công thức bón phối trộn 50%N từ phân HCCN với 50%N từ PCU và 25%N từ phân HCCN với 75%N từ PCU. Như vậy, việc phối trộn tỉ lệ 2 loại phân hữu cơ này ít ảnh hưởng đến giai đoạn đẻ nhánh hữu hiệu trở về trước nhưng có ảnh hưởng rõ từ giai đoạn phân hóa hoa, trổ và quá trình làm hạt ở giai đoạn sau trổ.

Bảng 3. Ảnh hưởng của các công thức phối hợp phân bón hữu cơ đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất lúa hữu cơ tại huyện Phong Điền, tỉnh Thừa Thiên Huế

Công thức	Số bông/khóm (bông)		Số hạt/bông (hạt)		Tỷ lệ hạt chắc (%)		Khối lượng 1.000 hạt (g)		NSTT (tạ/ha)		% tăng NSTT so với ĐC	
	ĐX	HT	ĐX	HT	ĐX	HT	ĐX	HT	ĐX	HT	ĐX	HT
CT1 (ĐC)	8,6	10,1	128,6	115,9	84,6	85,1	23,8	22,8	53,2	49,1	-	-
CT2	8,9	10,1	134,7	118,0	88,0	86,4	23,9	23,1	57,8	51,8	8,7	5,4
CT3	8,6	10,2	145,8	121,3	89,0	90,0	24,8	23,2	61,0	56,2	14,6	14,5

CT4	9,0	10,6	134,3	122,2	87,7	85,7	24,5	23,2	60,3	57,1	13,3	16,3
CT5	8,8	10,1	130,0	119,3	87,2	83,9	24,2	23,2	59,0	51,5	10,9	4,8
<i>LSD_{0,05}</i>	<i>0,8</i>	<i>0,7</i>	<i>3,1</i>	<i>4,0</i>	<i>3,0</i>	<i>4,1</i>	<i>0,5</i>	<i>0,2</i>	<i>1,5</i>	<i>2,2</i>	-	-
<i>CV(%)</i>	<i>5,8</i>	<i>4,7</i>	<i>3,2</i>	<i>3,7</i>	<i>5,1</i>	<i>5,0</i>	<i>3,1</i>	<i>3,0</i>	<i>5,3</i>	<i>5,0</i>	-	-

Ghi chú: ĐX: Đông xuân, HT: Hè thu; ĐC: Đối chứng; NSTT: Năng suất thực thu

3.3. Ảnh hưởng của các tỉ lệ phối trộn phân HCCN và PCU đến một số chỉ tiêu dinh dưỡng đất trồng lúa

Đất thí nghiệm thuộc loại đất phù sa của lưu vực sông Bồ, pHKCl (4,0 - 4,2), OM (4,0%), đạm tổng số ở mức trung bình (0,19%), lân dễ tiêu ở mức thấp (8,0 mg/100g đất), kali dễ tiêu ở mức nghèo (8,7 mg/100g đất). Trong quá trình thí nghiệm, việc bón phân hữu cơ đều cải thiện các thành phần hóa học trong đất, nhất là ở các công thức có bổ sung PCU (Bảng 4). Ở giai đoạn thu hoạch, phần lớn các chỉ tiêu này đều giảm đi, trừ chỉ tiêu kali dễ tiêu vụ đông xuân và chỉ tiêu canxi

và magie trong 2 vụ. Điều đó cho thấy, cây trồng đã hấp thu tốt các chất dinh dưỡng nhưng cũng duy trì và cải thiện tính chất hóa học của đất. Bón PCU giúp tăng hàm lượng OM, đạm, lân và kali trong đất so với công thức chỉ bón phân HCCN.

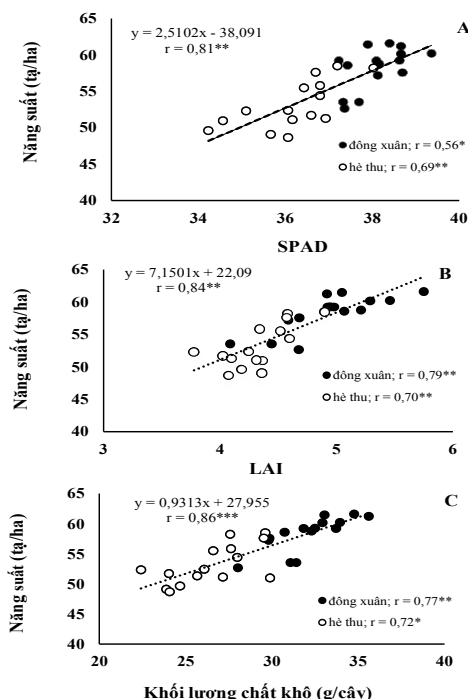
Kết quả phân tích các chỉ tiêu VSV trong đất lúa cho thấy, tăng tỷ lệ N từ PCU so với tỷ lệ N từ phân HCCN làm tăng hàm lượng VSV tổng số trong đất lúa sau thu hoạch ở công thức 2 và công thức 3 (Bảng 5). Điều này có thể do lượng chất hữu cơ trong PCU cao hơn ở mức phù hợp đã làm tăng sự phát triển của hệ VSV ưa nhiệt từ đó góp phần làm tăng năng suất cây trồng [15].

Bảng 4. Ảnh hưởng của các công thức phối hợp phân bón hữu cơ đến một số chỉ tiêu dinh dưỡng của đất trồng lúa hữu cơ tại huyện Phong Điền, tỉnh Thừa Thiên Huế

Giai đoạn	Công thức	OM (%)		N (%)		P ₂ O ₅ dt (mg/100 g)		K ₂ Odt (mg/100 g)		Ca ⁺² (mg/100 g)		Mg ⁺² (mg/100 g)		VSV tổng (CFU/g) X*10^7	
		ĐX	HT	ĐX	HT	ĐX	HT	ĐX	HT	ĐX	HT	ĐX	HT	ĐX	HT
Trước thí nghiệm		3,8	3,5	0,23	0,26	8,0	10,5	7,3	8,0	44,0	50,0	13,1	15,2	2,3 ± 0,15	2,1 ± 0,24
Thu hoạch	CT1 (ĐC)	2,3	2,5	0,16	0,18	5,40	8,1	6,2	5,8	56,3	58,9	17,1	18,1	2,3 ± 0,18	2,1 ± 0,21
	CT2	2,5	2,7	0,16	0,18	5,10	8,9	6,3	6,2	59,8	63,0	19,4	21,3	2,3 ± 0,21	2,8 ± 0,28
	CT3	2,9	2,8	0,18	0,21	5,79	9,8	7,3	6,3	63,5	73,3	22,0	28,5	2,4 ± 0,21	2,8 ± 0,25
	CT4	2,7	2,8	0,22	0,23	5,29	9,9	7,6	7,1	69,5	75,4	21,5	23,9	2,5 ± 0,22	2,1 ± 0,27
	CT5	2,8	3,0	0,24	0,25	5,48	10,2	8,0	7,3	71,2	82,0	29,5	24,0	2,4 ± 0,11	2,0 ± 0,27
	LSD0,05	0,3	0,1	0,02	0,01	0,15	1,1	0,4	0,7	4,4	5,2	3,9	4,6	-	-
	CV (%)	6,6	5,3	3,0	3,2	7,5	3,9	4,1	3,1	4,0	3,7	3,6	4,7	-	-

Ghi chú: ĐX: Đông xuân, HT: Hè thu; ĐC: Đối chứng; dt: Dễ tiêu; Ca⁺² và Mg⁺² dạng trao đổi.

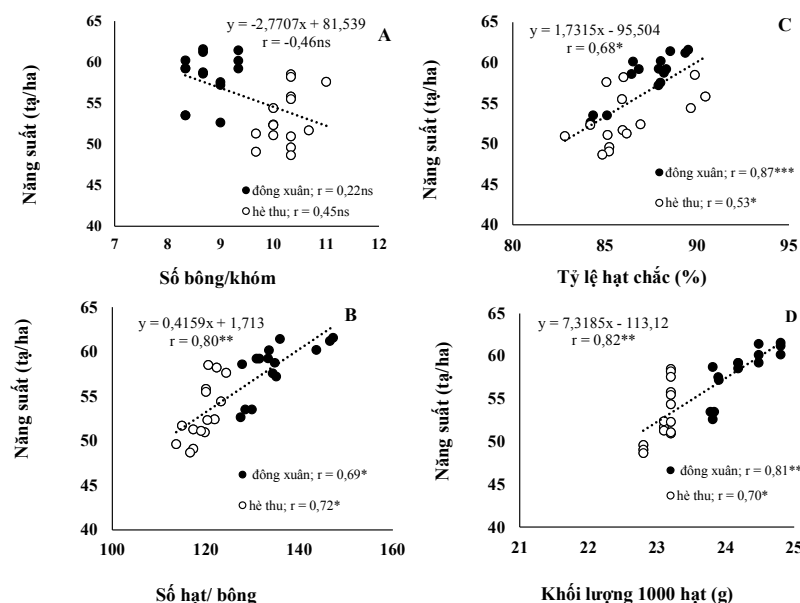
3.4. Tương quan giữa năng suất và các chỉ tiêu



Hình 1. Tương quan giữa năng suất với giá trị SPAD (A), LAI (B) và khối lượng chất khô (C) ở thời kỳ trổ

Ghi chú: *, **, ***: Tương quan ở mức ý nghĩa xác suất 0,05; 0,01; 0,001

Năng suất hạt lúa có tương quan thuận với các chỉ tiêu sinh lý ở giai đoạn trổ gồm giá trị SPAD, LAI và khối lượng chất khô ở trong cả 2 vụ (Hình 1). Như vậy, công thức phân bón nào làm tăng hàm lượng diệp lục, tăng chỉ số diện tích lá và khối lượng chất khô ở giai đoạn trổ sẽ cho năng suất cao. Trong các yếu tố cấu thành năng suất, chỉ riêng số bông/khóm là không có tương quan với năng suất hạt, trong khi các chỉ tiêu còn lại gồm: Số hạt/bông, tỉ lệ hạt chắc và khối lượng 1.000 hạt đều có tương quan thuận, chặt với năng suất thực thu ở vụ đông xuân và hè thu (Hình 2). Điều đó cho thấy, việc thay đổi loại phân hữu cơ không có tác động ở mức ý nghĩa đến khả năng đẻ nhánh của cây, nhưng ảnh hưởng rõ rệt đến giai đoạn phân hóa hoa, trổ và chín. Cả phân HCCN và PCU đều mang các đặc điểm của phân hữu cơ là tác dụng chậm nhưng kéo dài. Do vậy, chúng ảnh hưởng chủ yếu đến quá trình hình thành hoa, thoái hóa hoa, thụ phấn thụ tinh và chín.



Hình 2. Tương quan giữa năng suất với số bông/khóm (A), số hạt/bông (B), tỷ lệ hạt chắc (C) và khối lượng 1.000 hạt (D) ở thời kỳ thu hoạch

Ghi chú: *, **, ***: Tương quan ở mức ý nghĩa xác suất tương ứng 0,05; 0,01; 0,001; ns: không ý nghĩa.

3.5. Hiệu quả kinh tế

Kết quả hạch toán kinh tế sản xuất lúa hữu cơ ở các công thức có tỉ lệ phối trộn phân hữu cơ được thể hiện ở bảng 5. Với giá thóc được thu mua trung bình ở mức 8.500 đồng/kg, tổng thu giữa các công thức khác nhau bởi năng suất hạt. Kết quả cho thấy, công thức có tỉ lệ phối trộn 50%N từ phân HCCN với 50%N từ PCU và 25%N từ phân HCCN với 75%N từ PCU cho tổng thu cao hơn so với 3 công thức còn lại. Chi phí trong quá trình sản xuất lúa giữa các công thức khác nhau ở phần chi cho phân bón. Giảm lượng phân HCCN và tăng lượng PCU làm giảm mức chi cho phân bón. Lợi nhuận cũng tăng lên khi tăng lượng PCU và giảm

phân HCCN. Trong đó, công thức phối trộn 50%N từ phân HCCN với 50%N từ PCU và 25%N từ phân HCCN với 75%N từ PCU cho lợi nhuận cao nhất ở vụ đông xuân, hè thu và cả năm. Mức lợi nhuận này cũng cao hơn so với mức trung bình trong canh tác lúa hữu cơ trên cùng cánh đồng thuộc huyện Phong Điền, tỉnh Thừa Thiên Huế [6]. Mức lợi nhuận này còn có thể cao hơn nữa nếu chi phí về phân bón tiếp tục được giảm xuống nữa. Như vậy, việc thay thế phân HCCN bằng cách sử dụng PCU góp phần gia tăng hiệu quả phế phụ phẩm nông nghiệp, vừa làm tăng hiệu quả kinh tế, vừa góp phần bảo vệ môi trường.

Bảng 5. Ảnh hưởng của các công thức phối hợp phân bón hữu cơ đến hiệu quả kinh tế trồng lúa hữu cơ tại huyện Phong Điền, tỉnh Thừa Thiên Huế (triệu đồng/ha)

Công thức	Tổng thu		Chi phí phân bón	Chi khác *		Lợi nhuận		
	ĐX	HT		ĐX	HT	ĐX	HT	Cả năm
CT1 (ĐC)	45,24	41,75	12,0	26,36	26,86	6,88	2,89	9,76
CT2	49,16	44,02	11,5	26,36	26,86	11,30	5,66	16,97
CT3	51,85	47,80	11,0	26,36	26,86	14,49	9,94	24,43
CT4	51,24	48,54	10,5	26,36	26,86	14,38	11,18	25,55
CT5	50,15	43,74	10,0	26,36	26,86	13,79	6,88	20,67

*Ghi chú: ĐX: Đông xuân, HT: Hè thu; ĐC: Đối chứng; giá bán lúa là 8.500 đồng/kg; giá mua phân HCCN là 6.000 đồng/kg; chi phí sản xuất PCU là 2.000 đồng/kg; *: Chi khác bao gồm: Sức kéo, thủy lợi, bảo vệ thực vật, chuyển giao khoa học, điều hành sản xuất, thu nội đồng, thu hoạch theo kết quả điều tra sản xuất lúa hữu cơ tại huyện Phong Điền, tỉnh Thừa Thiên Huế [6].*

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu phối trộn phân HCCN và PCU cho thấy, phối trộn 50%N từ phân HCCN với 50%N từ PCU và 25%N từ phân HCCN với 75%N từ PCU cho năng suất lúa cao hơn so với việc chỉ sử dụng một loại phân hữu cơ. Việc phối trộn theo các tỉ lệ này đã góp phần làm tăng hàm lượng diệp lục trong lá, tăng chỉ số diện tích lá,

tăng khối lượng chất khô, số hạt/bông, tỉ lệ hạt chắc và khối lượng 1.000 hạt. Kết hợp phân HCCN và PCU cũng làm tăng lượng hữu cơ, hàm lượng kali và VSV ở trong đất. Hai tỉ lệ phối trộn này cũng cho hiệu quả kinh tế cao nhất do giảm được chi phí về phân bón do giá thành PCU thấp hơn so với phân HCCN. Kết quả tích cực trong việc sử dụng PCU gồm phân lợn ủ với rơm rạ đã

mang lại triển vọng cho việc tái sử dụng phế phụ phẩm trong chăn nuôi và trồng trọt. Điều này không chỉ đem lại hiệu quả kinh tế, còn góp phần giảm ô nhiễm môi trường và phát triển bền vững.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được hỗ trợ kinh phí bởi đề tài cấp Bộ “Nghiên cứu một số giải pháp khoa học công nghệ sản xuất lúa hữu cơ tại một số tỉnh phía Bắc” 2022 - 2024 của Bộ Nông nghiệp và PTNT.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tổng cục Thống kê (2024). Nông, lâm nghiệp và thủy sản, <https://www.gso.gov.vn/nong-lam-nghiep-va-thuy-san>, truy cập ngày 17/8/2024.
2. Trần Thị Xuân Phương, Hoàng Trọng Nghĩa, Hồ Đăng Khoa, Tôn Thất Các, Phùng Viên, Trương Phước Hiếu, Nguyễn Hoàng Linh (2021). Hiện trạng sản xuất lúa và xử lý rơm rạ sau thu hoạch ở tỉnh Thừa Thiên Huế. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp, Trường Đại học Nông lâm, Đại học Huế*. Tập 5(3): 2720 - 2726.
3. Trương Thị Diệu Hoà, Trần Thanh Đức, Hoàng Thị Thái Hoà (2023). Tình hình sử dụng phụ phẩm cây trồng và một số tính chất đất trồng lúa tại huyện Quảng Điền, tỉnh Thừa Thiên Huế. *Tạp chí Khoa học, Đại học Huế: Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*. Tập 132, số 3B, tr. 143 - 155, DOI: 10.26459/hueunijard.v132i3B.7188.
4. Vũ Tiến Khang, Trương Thị Kiều Liên, Nguyễn Thị Thanh Tuyền (2020). Ảnh hưởng của phân hữu cơ đến năng suất và chất lượng lúa gạo ở đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*, 56 (Số chuyên đề: Khoa học đất): 145 - 152.
5. Phạm Văn Cuong, Dinh Mai Thuy Linh, Bui Hong Nhung, Do Thi Minh Van and Tang Thi Hanh (2024). Development of organic rice production for agricultural environment conservation in Northern Vietnam. *Journal ISSAAS* Vol. 30, No. 1: 207 - 215.
6. Trần Huỳnh Bảo Châu, Nguyễn Hoàng Diễm My, Bùi Dũng Thử, Trần Huỳnh Quang Minh, Hoàng Bảo Đức (2024). Hiệu quả kinh tế của nông hộ tham gia hợp đồng sản xuất lúa hữu cơ: Nghiên cứu trường hợp xã Phong Hiền, huyện Phong Điền, tỉnh Thừa Thiên Huế. *Tạp chí Khoa học, Đại học Huế: Kinh tế và Phát triển*, tập 133, số 5A, tr. 201 - 220, DOI: 10.26459/hueunijed.v133i5A.7411.
7. Nguyen Hong Hanh and Pham Tien Dung (2014). Study some technical methods to organic rice production at Hanoi, Vietnam, *Journal of Agriculture and Biodiversity Research*, volume 3, issue 6, pp. 91 - 97.
8. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 01-55:2011/BNNT về khảo nghiệm giá trị canh tác và sử dụng của giống lúa.
9. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 8557:2010 Phân bón - Phương pháp xác định nitơ tổng số.
10. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8661:2011 Chất lượng đất - Xác định phospho dễ tiêu - Phương pháp Olsen.
11. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8662:2011 Chất lượng đất - Phương pháp xác định kali dễ tiêu.
12. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4884-1:2015 Vi sinh vật trong chuỗi thực phẩm - Phương pháp định lượng vi sinh vật.
13. Chang, S., Chang, T., Song, Q., Wu, J., Luo, Y., Chen, X., Zhu, X. G. & Deng, Q. (2020). Architectural and physiological features to gain high yield in an elite rice line YLY1. *Rice*, 13, 60. DOI: 10.1186/s12284-020-00419-y.
14. Yoshida, S. (1981) Fundamental of Rice Crop Science. International Rice Research Institute, Los Baños, Laguna, Philippines, 269, 231 - 238.
15. Bulluck L. R., Brosius M., Evanylo G. K. and Ristain J. B. (2002). Organic and synthetic fertility amendments influence soil microbial, physical and chemical properties on organic and conventional farms. *Applied Soil Ecology*, 19, 147 - 160.

THE EFFECTS OF INTEGRATING ORGANIC FERTILIZERS ON THE GROWTH AND YIELD OF ORGANIC RICE IN PHONG DIEN DISTRICT, THUA THIEN HUE PROVINCE

Pham Van Cuong^{1,2}, Bui Hong Nhung¹,

Phan Thi Hong Nhung², Tang Thi Hanh²

¹ *Center of International Plant Research Vietnam and Japan*

² *Faculty of Agronomy, Vietnam National University of Agriculture*

Summary

This researched was conducted to estimate the effects of integrating industrial organic fertilizer (HCCN) including microbial organic fertilizer and biological organic fertilizer with compost - manure (PCU) at different ratios on some physiological characteristics and yield of organic rice in Phong Dien district, Thua Thien Hue province in the Winter - Spring crop of 2022 - 2023 and the Summer - Autumn crop of 2023. The results showed that the actual yield in the treatment of the combination of 50%N from HCCN with 50%N from PCU fertilizer (61.0 and 56.2 quintals/ha in Winter - Spring and Summer - Autumn seasons, respectively), and the treatment of 25%N from HCCN with 75%N from PCU (60.3 quintals and 57.1 quintals/ha in Winter - Spring and Summer - Autumn seasons, respectively) were significantly higher than other treatments. These two treatments of the combinations presented higher leaf chlorophyll content (through SPAD value), leaf area index, dry matter accumulation, number of grains per panicle, percentage of filled grains and 1000 - grain weight than the other treatments. They also showed higher profit than the treatment using 100%N from HCCN fertilizer. Thus, the application of these organic fertilizers not only contribute to improving yield and economic efficiency but also contribute to reducing environmental pollution by effectively reusing agricultural residuals.

Keywords: *Organic rice, yield, compost, biological organic fertilizer, microbial organic fertilizer.*

Ngày nhận bài: 20/8/2024

Ngày gửi phản biện: 13/9/2024

Ngày thông qua phản biện: 19/9/2024

Ngày duyệt đăng: 27/9/2024