

CẢI THIỆN CANH TÁC LÚA THÂM CANH BẰNG BIỆN PHÁP LUÂN CANH, ĐIỀU CHỈNH MẬT ĐỘ SẠ, LƯỢNG PHÂN ĐẠM VÀ QUẢN LÝ NƯỚC

Trịnh Quang Khương, Trần Thị Ngọc Huân

SUMMARY

Improvement of intensive rice production by crop rotation, regulation of plant population, nitrogen fertilizer rate and water management

The study on improvement of intensive rice production by crop rotation, regulation of plant population, nitrogen fertilizer rate and water management was conducted on the slightly acid sulfate soil in Giong Rieng district, Kien Giang province for 2 years. The result showed that row seeding and N applied adjustment by LCC increased the grain yield of 0.25-0.92 ton/ha. In the Spring-Summer (Early wet season - EWS), growing maize that got higher grain yield than growing rice of 1.73 ton/ha (38.4%). The grain yield of rice increased 0.63 ton/ha (16.3%) in the cropping system of C₂ compared to that in the cropping system of C₁ in the Summer-Autumn (Late wet season - LWS). Applied the controlled water management by AWD that saved the remarked amount of water input saving of 30.8%, 33.8% and 25.2% for dry season (DS), EWS and LWS, respectively. AWD helped to increase water productivity compared to that of conventional water management - continuous flooding (CF). AWD gave 1.45 to 2.81 kg rice m⁻³ water while CF gave only from 0.93 to 1.83 kg rice m⁻³ water. The C₂ saved water input from 42.4 to 61.9% compared to the C₁.

Keywords: Alternative wetting and drying (AWD), Continuous Flooding (CF), Cropping system, Leaf Color Chart (LCC), Row seeding.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chuyển dịch cơ cấu cây trồng 3 vụ lúa/năm sang 2 vụ lúa/năm và 1 vụ màu/năm là xu hướng chung. Độ canh cây lúa chỉ đảm bảo an ninh lương thực, còn người trồng lúa thì thu nhập rất thấp, trong khi đó đất nông nghiệp chiếm 90% diện tích của vùng đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL). Đây là rào cản bất lợi cho sự phát triển bền vững ở ĐBSCL. Chuyển đổi từ canh tác độc canh cây lúa sang canh tác lúa-màu-lúa là một biện pháp tiết kiệm nước tưới vì cây trồng cạn sử dụng ít nước hơn cây lúa (Lê Sâm et al, 2005). Tập quán sạ dày từ 200-250 kg lúa giống/ha, cùng với sử dụng phân đạm cao đã tạo điều kiện cho sâu bệnh phát triển (Lu et al, 2004). Thay vào đó, dựa vào luân canh cây trồng giúp duy trì độ màu mỡ của đất, cung cấp đủ

dưỡng chất cho cây trồng và giảm thiểu sâu hại (Buresh et al, 2003; Tan et al, 2004; Khuong et al, 2002). Các biện pháp kỹ thuật thâm canh lúa như sạ hàng, quản lý phân bón và quản lý nước tốt còn có tác động tích cực trong việc giảm chi phí đầu tư và gia tăng lợi nhuận cho nông dân trồng lúa ở ĐBSCL (Trần Thị Ngọc Huân et al, 2006; 2009).

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Vật liệu nghiên cứu

Thí nghiệm được thực hiện tại huyện Giồng Riềng, tỉnh Kiên Giang trên đất phèn nhẹ được phù sa bồi đắp hàng năm, có thành phần sa cấu là sét pha thịt và nhiễm phèn nhẹ, gieo trồng 3 vụ/năm (Bảng 1).

Bảng 1. Đặc điểm của đất thí nghiệm ở Giồng Riềng, Kiên Giang.

Tầng đất (cm)	pH	EC mS/cm	N tổng số (% N)	Carbon (% C)	Thành phần sa cấu (%)			P dễ tiêu Bray 2 (mg P kg ⁻¹)
					Cát	Thịt	Sét	
0-20	4,3	2,10	0,22	3,05	0,42	42,0	57,6	1,4
20-50	4,5	2,30	0,18	2,08	0,38	41,5	58,3	1,2

Giống lúa được sử dụng là OM4498, giống bắp lai đơn G49. Cả 2 giống có thời gian sinh trưởng 90-95 ngày, năng suất cao, ổn định và thích hợp cho nhiều vùng sinh thái của ĐBSCL.

2. Phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm được bố trí theo thể thức lô phụ trong lô phụ với 12 công thức và 4 lần lặp lại (Bảng 2). Diện tích mỗi lô là 6m × 6m = 36 m².

Nhân tố 1(A): Hệ thống cây trồng = 2 (Lô chính): C₁: Lúa-Lúa-Lúa và C₂: Lúa-Bắp-Lúa. Cơ cấu luân canh và thời vụ gieo trồng như trong Bảng 3.

Nhân tố 2 (B): Quản lý nước = 2 (Lô phụ):

a) Ngập liên tục (Continuously flooded -CF): Nước trong ruộng được duy trì 5-10cm trong suốt vụ, ngoại trừ rút nước 10-14 ngày trước khi thu hoạch; b) Chế độ nước tưới khô-ngập luân phiên (Alternate wetting and drying-AWD): Giữ ruộng ngập trong giai đoạn 5-10 ngày sau sạ; ruộng lúa chỉ được tưới trở lại khi mực nước trong ruộng hạ thấp dưới mặt đất 10-15cm.

Nhân tố 3 (C): Mật độ sạ và phương pháp bón đạm = 3 (Lô phụ trong lô phụ):

a) P₁N₁: Sạ hàng 120 kg giống/ha + Bón đạm theo màu lá lúa (LCC); b) P₂N₁: Sạ lan 200 kg giống/ha + Bón đạm theo màu lá lúa (LCC); c) P₂N₂: Sạ lan 200 kg giống/ha + Bón đạm theo nông dân (FFP). Lượng phân N bón trong mỗi vụ được trình bày trong Bảng 4.

Bảng 2. Các công thức thí nghiệm

STT	Công thức		Mật độ và phương pháp sạ	Phương pháp bón phân N
1	C ₁ -CF	P ₁ N ₁	Sạ hàng 120 kg/ha	Bón phân N theo khuyến cáo
2		P ₂ N ₁	Sạ lan 200 kg/ha	Bón phân N theo khuyến cáo
3		P ₂ N ₂	Sạ lan 200 kg /ha	Bón phân N theo nông dân
4	C ₁ -AWD	P ₁ N ₁	Sạ hàng 120 kg/ha	Bón phân N theo khuyến cáo
5		P ₂ N ₁	Sạ lan 200 kg/ha	Bón phân N theo khuyến cáo
6		P ₂ N ₂	Sạ lan 200 kg /ha	Bón phân N theo nông dân
7	C ₂ -CF	P ₁ N ₁	Sạ hàng 120 kg/ha	Bón phân N theo khuyến cáo
8		P ₂ N ₁	Sạ lan 200 kg/ha	Bón phân N theo khuyến cáo
9		P ₂ N ₂	Sạ lan 200 kg /ha	Bón phân N theo nông dân
10	C ₂ -AWD	P ₁ N ₁	Sạ hàng 120 kg/ha	Bón phân N theo khuyến cáo
11		P ₂ N ₁	Sạ lan 200 kg/ha	Bón phân N theo khuyến cáo
12		P ₂ N ₂	Sạ lan 200 kg /ha	Bón phân N theo nông dân

Bảng 3. Hệ thống canh tác và mùa vụ gieo trồng

Cơ cấu cây trồng và thời vụ	Vụ Đông Xuân (ĐX) (tháng 11- tháng 2)	Vụ Xuân Hè (XH) (tháng 3- tháng 6)	Vụ Hè Thu (HT) (tháng 7- tháng 9)
C1: Lúa-Lúa-Lúa	Lúa	Lúa	Lúa
C2: Lúa-Bắp-Lúa	Lúa	Bắp	Lúa

Bảng 4. Lượng phân bón trong các mùa vụ của phương pháp bón phân theo bảng so màu lá (N₁) và nông dân (N₂) ở Giồng Riềng, Kiên Giang

Lượng phân bón	Hè Thu		Đông Xuân		Xuân Hè		Bấp
	N ₁	N ₂	N ₁	N ₂	N ₁	N ₂	
Lượng N bón (kg N/ha)	90	110	100	110	90	110	160
Lượng P bón (kg P ₂ O ₅ /ha)	50	50	40	40	50	50	80
Lượng K bón (kg K ₂ O/ha)	40	45	40	40	40	40	80

Phương pháp lấy mẫu, xử lý mẫu

- Thu thập và xử lý mẫu đất, mẫu cây theo phương pháp chuẩn của IRRI (1994).

- Các dụng cụ đo nước được lắp đặt theo thiết kế, hướng dẫn và đo theo quy trình của IRRI (Lampayan, 2006).

- Các ống đo nước được đặt trong ruộng lúa và đo hàng ngày ở cùng một thời gian. Nếu trời mưa thì sau khi mưa phải đo ngay để xác định mực nước mưa có trong ruộng lúa.

- Trước và sau mỗi lần bơm nước cũng đo mực nước ở trên ruộng.

- Tính lượng nước tiết kiệm (Water input saving -WIS)

Lượng nước tiết kiệm (WIS) = 100 - [Lượng nước cung cấp ở AWD × 100]/Lượng nước cung cấp ở CF]

Trong đó Lượng nước cung cấp = Lượng nước bơm tưới + lượng nước mưa

- Hiệu quả sử dụng nước (Water productivity -WP)

WP (kg lúa, bắp/m³ nước) = Năng suất lúa, bắp (kg)/Lượng nước cung cấp (m³)

- Xử lý thống kê số liệu theo chương trình SPSS 10.05 và IRRISTAT for WINDOW 5.0. Sử dụng phép thử Duncan.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Ảnh hưởng của biện pháp luân canh, mật độ sạ và lượng phân đạm đến năng suất cây trồng trong 2 năm ở Giồng Riềng, Kiên Giang

Kết quả luân canh trong 2 vụ Xuân Hè, năng suất bắp lai ở công thức C₂ năm 2010

là 5,98 tấn/ha và năm 2011 là 6,47 tấn/ha, đều cao hơn so với năng suất lúa (C₁) cả 3 công thức (P₁N₁, P₂N₁ và P₂N₂), năm 2010 từ 4,26 đến 4,65 tấn/ha và năm 2011 từ 3,93 đến 4,35 tấn/ha, khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%. Sau khi thu hoạch bắp lai vụ Xuân Hè, trồng lúa vụ Hè Thu trên nền đất trồng bắp lai, năng suất lúa ở công thức C₂ cao hơn khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5% so với C₁ ở cả 3 mật độ sạ và 3 mức phân bón: khác biệt năng suất từ 0,45 tấn/ha đến 0,58 tấn/ha (HT2010) và từ 0,57 tấn/ha đến 0,95 tấn/ha (HT2011). Trung bình năng suất lúa Hè Thu ở C₂ tăng được 0,63 tấn/ha (16,3%), Tuy nhiên, trong 2 vụ ĐX, giữa C₁ và C₂ khác biệt năng suất không có ý nghĩa thống kê (Bảng 5).

Bón phân đạm theo nông dân và sạ mật độ 200 kg giống/ha (P₂N₂) năng suất lúa đạt thấp và khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5% trong cả 2 vụ Đông Xuân và 2 vụ Hè Thu so với công thức sạ hàng và bón đạm theo bảng so màu lá (P₁N₁) (Bảng 5). Cùng mật độ sạ 200 kg giống/ha (P₂) nhưng bón phân theo bảng so màu lá (N₁) năng suất lúa khác biệt có ý nghĩa so với bón phân theo nông dân (N₂) trong vụ Đông Xuân 2010-2011 và Hè Thu 2010, còn trong vụ Đông Xuân 2009-2010 và Hè Thu 2010 năng suất không có sự khác biệt có ý nghĩa. Ở cùng mức phân đạm (N₁), sạ mật độ 120kg lúa giống/ha, năng suất lúa cao hơn có ý nghĩa so với sạ ở mật độ 200 kg giống/ha trong vụ Hè Thu 2010 và Đông Xuân 2010-2011, còn vụ Hè Thu 2011 và Đông Xuân 2010-2011 không có sự khác biệt có ý nghĩa (Bảng 5).

Bảng 5. Ảnh hưởng của biện pháp luân canh, mật độ sạ và lượng phân đạm đến năng suất cây trồng (tấn/ha) ở Giồng Riềng, Kiên Giang.

Mật độ sạ và phân N	Biện pháp luân canh	ĐX 2009-2010	ĐX 2010-2011	XH 2010	XH 2011	HT 2010	HT 2011
P ₁ N ₁	C1	8,27 a	7,62 a	4,65 b	4,35 b	4,60 b	3,55 b
	C2	8,44 a	7,72 a	5,98 a	6,47 a	5,18 a	4,33 a
Trung bình		8,36 x	7,67 x	5,32	5,41	4,89 x	3,94 x
P ₂ N ₁	C1	7,94 a	7,29 a	4,45 b	4,09 b	4,28 b	3,49 a
	C2	8,32 a	7,26 a	5,98 a	6,47 a	4,73 a	4,44 a
Trung bình		8,13 xy	7,28 y	5,22	5,28	4,51 y	3,97 x
P ₂ N ₂	C1	7,83 a	6,86 a	4,26 b	3,93 b	4,04 b	3,24 b
	C2	8,05 a	6,76 a	5,98 a	6,47 a	4,49 a	3,81 a
Trung bình		7,94 y	6,81 z	5,12	5,20	4,27 y	3,53 y
F(A)		ns	ns	*	*	*	*
F(C)		*	*	-	-	*	*
CV% (A)		7,7	7,8	6,1	5,1	6,7	10,1
CV% (C)		8,5	6,1	-	-	5,4	6,0

Nhân tố A: Luân canh cây trồng (C₁= lúa-lúa-lúa và C₂= lúa-bấp-lúa); Nhân tố C: Mật độ sạ và phương pháp bón phân đạm (P₁N₁, P₂N₁ và P₂N₂); Trong cùng một cột của tương tác A và C, những số có chữ theo sau khác nhau (a-d) thì khác biệt có ý nghĩa ở mức 5%. Trong cùng một cột của nhân tố C, những số có chữ theo sau khác nhau (x-z) thì khác biệt có ý nghĩa ở mức 5%.

2. Ảnh hưởng của mật độ sạ, lượng phân đạm và quản lý nước đến năng suất lúa ở Giồng Riềng, Kiên Giang

Cùng mức phân đạm bón theo bảng so màu lá (N₁), nhưng tăng mật độ sạ từ 120 kg giống/ha (P₁) lên 200 kg giống/ha (P₂), năng suất lúa giảm khác biệt có ý nghĩa ở mức 5% trong 2 vụ Đông Xuân, 2 vụ Xuân Hè và 2 vụ Hè Thu. Ở cùng mật độ sạ (P₂), bón tăng lượng phân đạm theo nông dân (N₂) năng suất lúa không những không tăng mà còn có xu hướng giảm trong cả các vụ Đông Xuân, Xuân Hè và Hè Thu. Trong vụ Xuân Hè và Hè Thu khi sạ mật độ 120 kg giống/ha (P₁) và bón phân đạm theo bảng so màu lá (N₁) năng suất lúa cao hơn có ý

nghĩa so với sạ 200 kg/ha (P₂) và bón phân đạm theo N₂. Cùng mật độ sạ (P₂N₂) nhưng giảm lượng phân đạm (P₂N₁) năng suất lúa tăng lên khác biệt có ý nghĩa ở một số công thức (Bảng 6 và 7).

Trong điều kiện ruộng lúa để ngập nước liên tục (CF), năng suất thấp hơn có ý nghĩa ở mức 5% so với ruộng lúa để khô-ngập luân phiên (AWD) trong cả 2 vụ Đông Xuân. Trong 2 vụ Xuân Hè và Hè Thu, năng suất lúa không có sự khác biệt có ý nghĩa ở mức 5% khi so sánh điều kiện canh tác lúa ngập liên tục (CF) với ruộng lúa để khô-ngập luân phiên (AWD) ở tất cả các mật độ sạ và các mức phân bón khác nhau (Bảng 6 và 7).

Bảng 6. Ảnh hưởng của mật độ sạ, lượng phân đạm và quản lý nước đến năng suất lúa (tấn/ha) năm thứ nhất ở Giồng Riềng, Kiên Giang.

Công thức	ĐX 2009-2010		XH 2010		HT 2010	
	CF	AWD	CF	AWD	CF	AWD
P ₁ N ₁	8,16 a	8,49 a	4,58 a	4,73 a	4,33 a	4,15 a
P ₂ N ₁	7,84 b	8,38 ab	4,29 ab	4,51 ab	4,26 ab	3,96 a
P ₂ N ₂	7,79 b	8,17 b	4,28 b	4,36 b	4,03 b	3,90 a
Trung bình	7,93 y	8,35 x	4,38 x	4,53 x	4,21 x	4,00 x
F(B)	*		ns		ns	
F(C)	*		*		*	
CV% (B)	6,1		6,9		7,2	
CV% (C)	5,8		7,1		8,5	

Nhân tố B: Biện pháp quản lý nước (CF và AWD); Nhân tố C: Mật độ sạ và phương pháp bón phân đạm (P₁N₁, P₂N₁ và P₂N₂); Trong cùng một cột của nhân tố C, những số có chữ theo sau khác nhau (a-d) thì khác biệt có ý nghĩa. Trong cùng một hàng của nhân tố B, những số có chữ theo sau khác nhau (x-z) thì khác biệt có ý nghĩa.

Bảng 7. Ảnh hưởng của mật độ sạ, lượng phân đạm và quản lý nước đến năng suất lúa (tấn/ha) năm thứ hai ở Giồng Riềng, Kiên Giang.

Công thức	ĐX 2010-2011		XH 2011		HT 2011	
	CF	AWD	CF	AWD	CF	AWD
P ₁ N ₁	7,38 a	7,92 a	4,24 a	4,42 a	4,62 a	4,45 a
P ₂ N ₁	7,09 b	7,66 ab	4,13 ab	4,14 b	4,58 ab	4,14 a
P ₂ N ₂	6,66 c	7,00 c	3,78 c	4,05 b	4,34 b	4,18 a
Trung bình	7,04 y	7,53 x	4,05 x	4,20 x	4,51 x	4,25 x
F(B)	*		ns		ns	
F(C)	*		*		*	
CV% (B)	5,4		6,9		9,3	
CV% (C)	6,1		7,1		10,5	

Nhân tố B: Biện pháp quản lý nước (CF và AWD); Nhân tố C: Mật độ sạ và phương pháp bón phân đạm (P₁N₁, P₂N₁ và P₂N₂); Trong cùng một cột của nhân tố C, những số có chữ theo sau khác nhau (a-d) thì khác biệt có ý nghĩa. Trong cùng một hàng của nhân tố B, những số có chữ theo sau khác nhau (x-z) thì khác biệt có ý nghĩa.

3. Ảnh hưởng của biện pháp quản lý nước đến lượng nước tưới tiết kiệm và hiệu quả sử dụng nước

Kết quả trình bày trong Bảng 8 cho thấy trung bình trong 2 vụ Đông Xuân (ĐX 2009-

2010 và ĐX 2010-2011), lượng nước tưới ở công thức AWD là 2.796 m³ nước/vụ trong khi lượng nước tưới ở công thức CF là 4.053 m³ nước/vụ; lượng nước tiết kiệm được là 1.257 m³ nước/vụ, tương đương 30,8% so với CF. Về hiệu quả sử dụng nước: Trung

bình một m³ nước ở công thức AWD có thể sản xuất được 2,81 kg lúa, còn ở công thức CF một m³ nước chỉ sản xuất được 1,83 kg lúa. Như vậy, ở công thức AWD mỗi m³ nước sản xuất tăng hơn so với CF là 0,98 kg hạt, tương đương 53,6%.

Bảng 8. Lượng nước cung cấp, lượng nước tiết kiệm và hiệu quả sử dụng nước cho cây lúa ở Giồng Riềng, Kiên Giang (trung bình 2 vụ ĐX 2009-2010 và ĐX 2010-2011)

Chỉ tiêu	AWD (1)	CF (2)	Khác biệt	
			(1)-(2)	(%)
Lượng nước tưới (m ³ /vụ)	2.796	4.053	-1.257	30,8
Nước mưa (m ³ /vụ)	33	33	0	0
Hiệu quả sử dụng nước (kg lúa/m ³ nước)	2,81	1,83	0,98	53,6

Trên cơ cấu luân canh C₁ (lúa-lúa-lúa) lượng nước tưới ở công thức CF cao hơn nhiều so với công thức AWD (1.536 m³/ha/vụ, tương đương 33,8%). Hiệu quả sử dụng nước ở CF là 0,93 kg hạt/m³ nước, thấp hơn so với AWD (đạt 1,45 kg hạt/m³ nước) là 0,52 kg hạt/m³ nước, tương đương 55,9% (Bảng 9). Khi luân canh lúa-bấp-lúa, bên cạnh việc trồng bắp vụ Xuân Hè có năng suất bắp cao hơn so với trồng lúa từ 28,6-48,7% (Bảng 5), trồng bắp còn tiết kiệm nước tưới được 2.813 m³ nước/vụ bắp, tương đương 61,9% so với trồng lúa ở chế độ tưới CF và giảm được 1.277 m³/ha/vụ ở

chế độ tưới AWD (tương đương 42,4%). Trung bình mỗi m³ nước có thể thu được 3,59 kg bắp/m³ nước (Bảng 9). Trung bình 2 vụ Hè Thu 2010 và Hè Thu 2011 cho thấy lượng nước tưới theo biện pháp AWD là 1.505 m³ nước/vụ và ở công thức CF là 2.277 m³ nước/vụ. Tưới nước theo AWD tiết kiệm được 772 m³ nước/vụ, tương đương 25,2%. Hiệu quả sử dụng nước theo AWD cứ mỗi 1 m³ nước đạt được 1,80 kg lúa và ở công thức CF là 1,42 kg lúa/m³. Như vậy, 1 m³ nước ở AWD tăng được 0,38 kg lúa so với CF, tương đương 26,7% (Bảng 10).

Bảng 9. Lượng nước cung cấp, lượng nước tiết kiệm và hiệu quả sử dụng nước trong vụ Xuân Hè ở Giồng Riềng, Kiên Giang trên 2 cơ cấu luân canh (TB 2 vụ XH 2010 và XH2011)

Luân canh	Chỉ tiêu	AWD (1)	CF (2)	Khác biệt	
				(1)-(2)	(%)
C ₁ (lúa XH)	Lượng nước tưới (m ³ /vụ)	2.571	4.107	-1.536	33,8
	Nước mưa (m ³ /vụ)	441	441	0	0
	Hiệu quả sử dụng nước (kg lúa/m ³ nước)	1,45	0,93	0,52	55,9
C ₂ (bắp XH)	Lượng nước tưới (m ³ /vụ)	1.294	-	-2.813	61,9
	Nước mưa (m ³ /vụ)	441	-	0	0
	Hiệu quả sử dụng nước (kg bắp/m ³ nước)	3,59	-	-	-

Bảng 10. Lượng nước cung cấp, lượng nước tiết kiệm và hiệu quả sử dụng nước cho cây lúa ở Giồng Riềng, Kiên Giang (trung bình 2 vụ HT2010 và HT2011).

Chỉ tiêu	AWD (1)	CF (2)	Khác biệt	
			(1)- (2)	(%)
Lượng nước tưới (m ³ /vụ)	1.505	2277	-772	25,2
Nước mưa (m ³ /vụ)	783	783	0	0
Hiệu quả sử dụng nước (kg lúa/m ³ nước)	1,80	1,42	0,38	26,7

IV. KẾT LUẬN

- Sạ lúa theo hàng, bón phân đậm theo bảng so màu lá, năng suất lúa tăng được 0,25-0,92 tấn/ha.

- Luân canh lúa-bấp-lúa giúp tăng năng suất cây trồng so với độc canh 3 vụ lúa/năm là 38,4%, tiết kiệm nước tưới được 42,4% đến 61,9%.

- Trên đất phù sa nhiễm phèn nhẹ của Kiên Giang, áp dụng kỹ thuật tưới nước khô ngập luân phiên - AWD, lượng nước tiết kiệm được là 30,8%; 33,8% và 25,2% cho 3 vụ lúa theo thứ tự ĐX, XH và HT.

- Biện pháp tưới nước tiết kiệm cho lúa - AWD giúp gia tăng hiệu quả sử dụng nước so với tưới ngập thường xuyên - CF. Mỗi m³ nước ở AWD thu được 1,45- 2,81 kg hạt, còn CF là 0,93-1,83 kg hạt.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Buresh R. J., Balasubramanian V., Escalada M., Witt C., Abdurachman S., Son TT, Tan PS, Murshedul M., Alam, and Ladha J. K. (2003), *The promotion of site-specific nutrient management for rice in Asia*. Poster presented at the IFA/FAO Conference on Global Food Security and the Role

of Sustainable Fertilization. Rome, Italy, 26-28 March 2003.

2. IRRI - International Rice Research Institute (1994), *Soil and Plant Sampling and Measurement Procedure*.
3. Khuong TQ, Tan PS, and Hiroyuki H. (2002), *Effect of seed rate and seeding method under different nitrogen rate*. Proceeding of the 2002 annual workshop of JIRCAS Mekong Delta Project. pp. 24-28.
4. Lampayan R. M. (2006), *Principles and Practices of Alternate Wetting and Drying (AWD)*. A water-saving technique. Paper presented at Workshop on ICM meeting at CLRRI, 3-4 May, 2006.
5. Lê Sâm, Nguyễn Văn Sáng và Trần Văn Tuấn (2005), *Xác định nhu cầu nước của cây trồng ở ĐBSCL*. Tuyển Tập kết quả khoa học công nghệ thủy nông cải tạo đất và môi trường. Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam. NXB Nông nghiệp. tr 179-181.

Ngày nhận bài: 19/4/2014

Người phản biện: GS. TS. Nguyễn Văn Tuất,
ngày 22/4/2014

Ngày duyệt đăng: 18/6/2014