

HỘI THẢO

DỰ ÁN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

ĐỀ XUẤT CÁC CHÍNH SÁCH CÔNG NGHỆ GIẢM PHẢI THẢI KHÍ NHÀ KÍNH TỪ RUỘNG LÚA Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG



An Giang, ngày 28 tháng 2 năm 2019

ĐỀ XUẤT PHỔ BIẾN CÔNG NGHỆ TIẾT KIỂM NƯỚC TRÊN ĐỒNG RUỘNG

1. GIỚI THIỆU

Khung quốc tế về biến đổi khí hậu, Nghị định Paris, đã được thống nhất vào tháng 12 năm 2015 và có hiệu lực vào tháng 11 năm 2016 và đã được triển khai trên 120 quốc gia trong đó có Việt Nam và Nhật Bản. Những thỏa thuận đề cập rằng sự gia tăng nhiệt độ khí quyển trung bình toàn cầu sẽ được duy trì dưới 2°C so với thời đại tiền công nghiệp. Trong Chương Trình Đóng Góp Dự Kiến Do Quốc Gia Quyết Định (INDC), Việt Nam đã trình bày việc giảm bớt khí nhà kính (GHG) từ nông nghiệp thông qua sự việc đẩy mạnh phát triển nông nghiệp bền vững. Trong khi khí thải nhà kính từ các hoạt động canh tác lúa (44.6 triệu tấn CO₂) chiếm khoảng 18% khí phát thải ở Việt Nam (246.8 tấn CO₂), chúng ta mong đợi rằng các hoạt động trồng lúa sẽ đóng vai trò quan trọng trong việc giảm khí thải nhà kính.

Viện Nghiên cứu lúa gạo Quốc tế (IRRI) và Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn ở Việt Nam (MARD) đã phổ biến các công nghệ tiết kiệm nước hay còn được gọi là tưới tiêu ướt khô xen kẽ (AWD). Kỹ thuật AWD cho thấy rằng có thể làm giảm phát thải khí metan (CH₄) từ đồng ruộng do sự thay đổi điều kiện bề mặt của đồng ruộng từ tình trạng yếm khí sang trạng thái oxi hóa do được tiếp xúc với không khí một cách thường xuyên.

Trong báo cáo này trình bày kết quả nghiên cứu được thực hiện trong 5 năm về lượng phát thải CH₄ và năng suất lúa từ các đồng ruộng ở tỉnh An Giang thuộc đồng bằng sông Cửu Long và thảo luận việc triển khai sâu rộng hơn công nghệ AWD ở khu vực dựa vào những hiệu quả tích do kỹ thuật AWD mang lại.



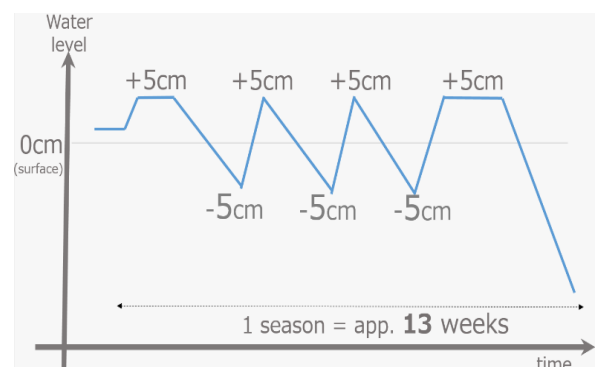
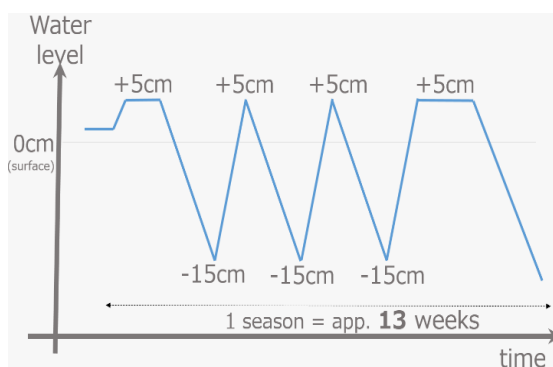
Hình 1 Địa điểm triển khai thí nghiệm

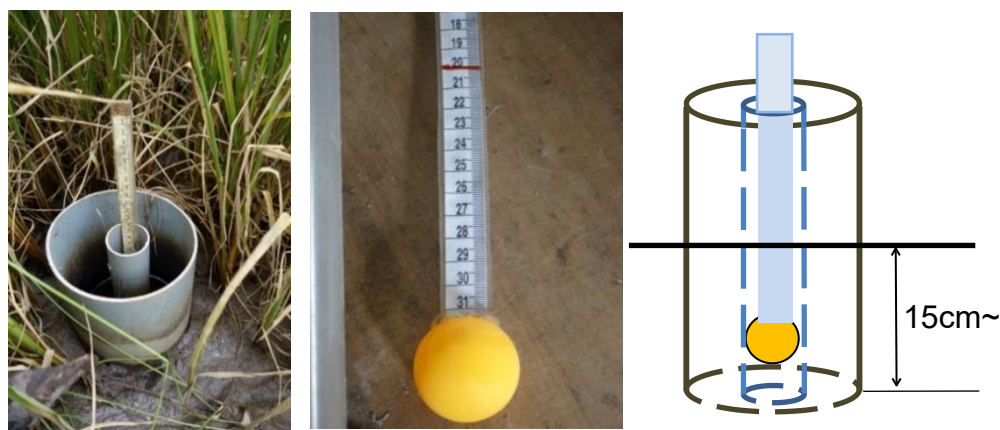
2 AWD VÀ FAWD

Kỹ thuật AWD (tưới tiêu ướt khô xen kẽ) và FAWD (AWD theo phương pháp của nông dân) là việc quản lý nước tưới chuyển đổi qua lại luân phiên khô và ướt. Thời gian khô sẽ khác nhau từ 01 đến hơn 10 ngày phụ thuộc vào nhiều yếu tố chẳng hạn như loại đất, điều kiện thời tiết, giai đoạn phát triển của cây lúa. Trong phương pháp AWD, hai giai đoạn quản lý nước sau đây sẽ được thực hiện và lặp lại trong suốt giai đoạn sau trổ, vô hạt và chín;

- ❖ Sau khi mực nước -15cm tính từ bề mặt ruộng, nước được bơm vào đồng ruộng cho đến khi mực nước đạt 5cm tính từ mặt ruộng.
- ❖ Khi nước được bơm đến 5cm, việc tưới nước sẽ ngừng lại cho đến khi mực nước tự động giảm xuống -15cm.

Trên thực tế để thực hiện tốt AWD là quản lý mực nước bằng cách sử dụng “ống đo nước” để theo dõi mực nước mặt/ngầm trên đồng ruộng.





Hình 2 Cấu tạo ống đo nước

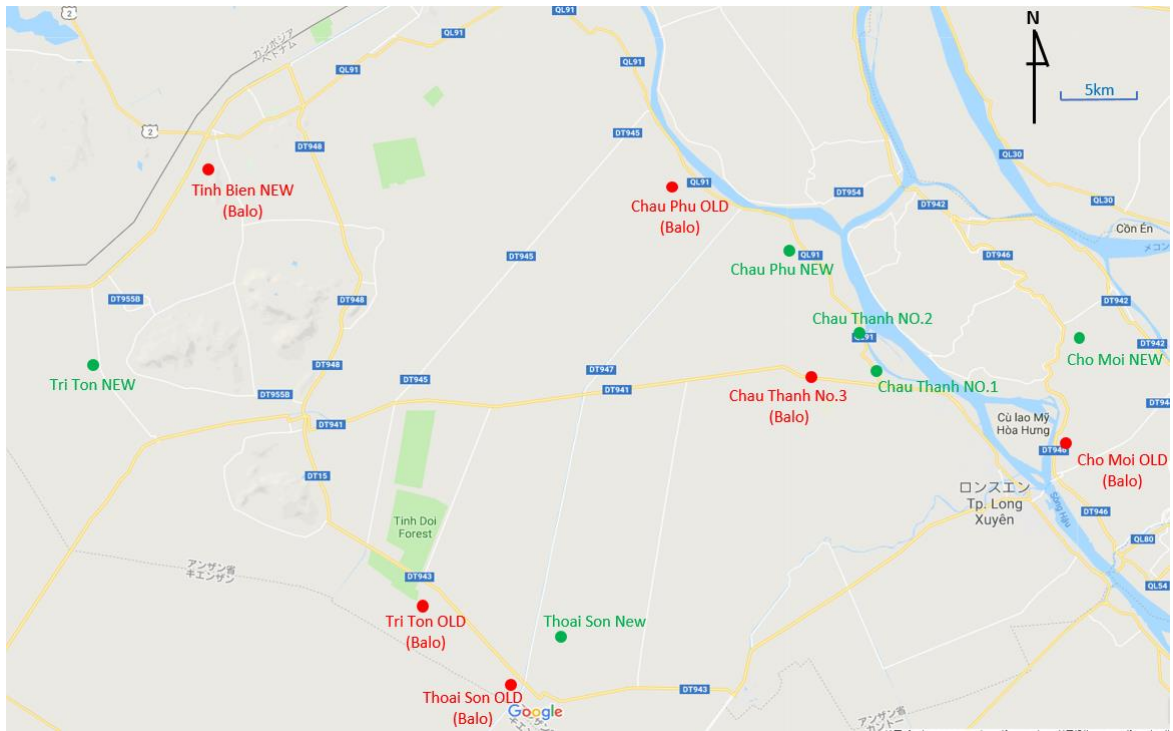
Mục tiêu chính của phương pháp FAWD là mực nước được quản lý trong khoảng -5cm đến -10cm thay vì là -15cm như phương pháp AWD để đơn giản hóa các hoạt động. Khi mực nước thấp nhất được thiết lập ở mức nông hơn, việc thực hiện sẽ trở nên dễ dàng hơn cho nông dân bởi vì họ có thể quan sát mực nước thông qua phán đoán trực quan hoặc chạm chân của họ lên mặt ruộng, ngay cả khi nếu nông dân không thích đo mực nước phức tạp bằng ống đo nước trên đồng ruộng.

Nghiên cứu này so sánh phát thải khí nhà kính và năng suất lúa khi thực hiện quản lý nước khác nhau. Trong 2 năm đầu kể từ vụ Xuân Hè năm 2013 đến vụ Đông Xuân 2015, AWD, FAWD và Ngập liên tục (CF) được so sánh. Trong 3 năm sau đó kể từ vụ Xuân Hè năm 2015 đến vụ Đông Xuân năm 2018, ảnh hưởng của FAWD được nghiên cứu bằng cách so sánh FAWD và CF với các địa điểm thực nghiệm bổ sung.

3 PHÁT THẢO CÁC NỘI DUNG CỦA NGHIÊN CỨU

3.1 Địa điểm và nội dung tóm tắt

Sáu địa điểm thực nghiệm được xây dựng theo như sơ đồ sau đây. Nội dung tóm tắt về mỗi mùa vụ được giải thích trong các mục từ (1) – (3).



Hình 3 Các điểm triển khai thí nghiệm trên địa bàn tỉnh An Giang

(1) 6 mùa vụ từ mùa vụ từ Xuân Hè 2013 đến mùa vụ Đông Xuân 2015

Một địa điểm thực nghiệm với ba loại hình quản lý nước (CF, FAWD và AWD) được thành lập ở ấp Hòa Bình, huyện Châu Thành để theo dõi phát thải khí nhà kính và năng suất. Ngày sạ, thời gian lấy mẫu khí nhà kính, ngày khảo sát năng suất và giống lúa được trình bày trong Bảng 1.

Bảng 1: Kế hoạch vụ mùa lúa và lấy mẫu khí nhà kính ở huyện Châu Thành trong suốt giai đoạn 2013-2015.

	2013				2014				2015	
Chau Thanh	17/4 OM6976 24/4 - 17/7	22/7 OM6976 22/8 - 14/11	15/8 OM6976 23/12 - 28/3	18/11 OM6976 1/5 - 24/7	16/12 OM6976 27/8 - 19/11	16/4 OM5541 24/12 - 18/3	24/4 OM5541 8/12/16/12	14/8 OM5541 24/12 - 18/3	21/8 Jasmine85 8/4	8/4

(2) 6 mùa vụ từ mùa vụ Xuân Hè 2015 đến mùa vụ Đông Xuân 2017, 4 địa điểm thực nghiệm với hai loại hình quản lý nước (CF và FAWD) được thành lập ở 4 huyện của tỉnh An Giang (Châu Thành, Chợ Mới, Thoại Sơn và Tri Tôn) để theo dõi phát thải khí nhà kính và năng suất. Ngày sạ, thời gian lấy mẫu khí nhà kính, ngày khảo sát năng suất và giống được trình bày trong Bảng 2.

Bảng 2. Kế hoạch vụ mùa lúa và thu mẫu khí nhà kính ở huyện Châu Thành, Chợ Mới, Thoại Sơn, Tri Tôn trong giai đoạn 2015-2017.

	2015			2016			2017	
Chau Thanh	22/4 OM6976 29/4-22/7	29/725/8 OM5451 1/9-24/11	24/110/12 OM4900 21/12-14/3	21/3 20/4 OM4900 22/4-15/7	22/7 20/8 OM5451 26/8-11/11	18/1118/12 OM7347 19/12-13/3	19/3	
Cho Moi	6/4 IR50404 12/4-21/6	25/6 28/7 IR50404 4/8-20/10	20/10 26/11 IR50404 3/12-18/2	20/2 24/3 IR50404 31/3-9/6	11/6 22/7 IR50404 29/7-7/10	10/10 25/11 IR50404 2/12-17/2	8/2	
Thoai Son	19/5 IR50404 27/5-12/8	13/8 14/9 Jasmine 21/9-14/12	20/127/1 IR50404 14/1-7/4	7/4 9/5 IR50404 16/5-8/8	9/8 4/9 OM5451 11/9-4/12	3/12 2/1 IR50404 10/1-4/4	20/3	
Tri Ton	29/4 OM6976 8/5-31/7	7/8	16/1 IR50404 23/1-16/4	16/414/5 IR50404 21/5-6/8	7/8 5/9 IR50404 11/9-4/12	4/128/12 OM6976 7/1-25/3	20/3	

(3) 3 mùa vụ từ vụ Xuân Hè 2017 đến mùa vụ Đông Xuân 2018, 6 địa điểm thực nghiệm với hai loại hình quản lý nước (CF và FAWD) được thiết lập ở 6 huyện của tỉnh An Giang (Châu Thành, Chợ Mới, Thoại Sơn và Tri Tôn, Châu Phú và Tịnh Biên) để theo dõi phát thải khí nhà kính và năng suất. Ngày sạ, thời gian lấy mẫu khí nhà kính, ngày khảo sát năng suất và giống được trình bày trong Bảng 3.

Bảng 3 Kế hoạch vụ mùa lúa và lấy mẫu khí nhà kính ở huyện Châu Thành, Chợ Mới, Thoại Sơn, Tri Tôn, Châu Phú và Tịnh Biên trong suốt giai đoạn 2017-2018.

	2017	2018		
Chau Thanh	19/4 Jasmine 20/4 -13/7	29/7 28/8 OM4900 4/9 -27/11	21/128/12 OM4900 4/1 -29/3	10/4
Cho Moi	31/3 IR50404 7/4 -16/6	7/7 4/8 IR50404 11/8 -3/11	17/118/12 IR50404 15/12 -2/3	6/3
Thoai Son	11/5 Sticky rice 18/5 -10/8	31/810/9 OM5451 17/9 -10/12	26/1214/1 IR50404 21/1 -15/4	22/4
Tri Ton	4/5 OM5451 13/5 -5/8	15/810/9 OM5451 17/9 -10/12	26/1214/1 OM5451 13/1 -7/4	12/4
Chau Phu	15/4 AGPPS114 24/4 -17/7	6/8	27/12 Jasmine 85 8/1 -2/4	6/4
Tinh Bien	4/4 OM9577 11/4 -4/7	16/7 10/9 OM5451 17/9 -10/12	21/128/12 OM5451 6/1 -24/3	6/4

3.2 Phương pháp nghiên cứu

3.2.1 Phương pháp lấy mẫu khí nhà kính

Khí được lấy mẫu hàng tuần kể từ ngày thứ bảy sau khi sạ tại ba điểm lấy mẫu, tại mỗi địa điểm bằng phương pháp chamber. Mỗi một vụ mùa thông thường có 13 tuần, việc lấy mẫu được thực hiện trong 13 lần.

Hai mẫu khí được lấy tại phút thứ 3 và phút thứ 23 sau khi đặt chamber tại mỗi điểm lấy mẫu. Ngày và thời gian lấy mẫu, nhiệt độ không khí được ghi nhận tại cùng một thời điểm. Việc lấy mẫu và ghi chép được thực hiện bởi cán bộ địa phương và các nông dân.



Hình 4 Cách lấy mẫu khí

2.2.2 Đo mực nước

Mực nước được đo kể từ ngày sạ cho đến ngày thu hoạch thông qua các ống đo nước trên đồng ruộng, tại mỗi địa điểm thí nghiệm được đặt 3 ống đo mực nước.



Hình 5 Thước đo mực nước

3.2.3 Khảo sát năng suất lúa

Tại mỗi điểm triển khai các nghiên cứu 3 mẫu lúa được lấy để tính năng suất lúa với diện tích mỗi mẫu là 1 mét vuông. Trọng lượng lúa được quy đổi về năng suất 14%.



Hình 6. Thu hoạch lúa

2.2.4 Phân tích nồng độ các khí nhà kính

Các mẫu khí được phân tích bằng máy Sắc ký khí (Shimadzu, Kyoto, Japan) tại phòng thí nghiệm của JIRCAS. Các khí được phân tích thành phần khí CH₄ và CO₂.



Hình 7. Máy Sắc ký khí (Shimadzu, Kyoto, Japan)

2.2.5 Tính toán phát thải khí nhà kính

Giả sử tốc độ phát thải ổn định xuyên suốt khoảng thời gian giữa 2 lần lấy mẫu (phút thứ 3 và phút thứ 23), Lượng khí phát thải nhà kính được tính toán theo công thức sau:

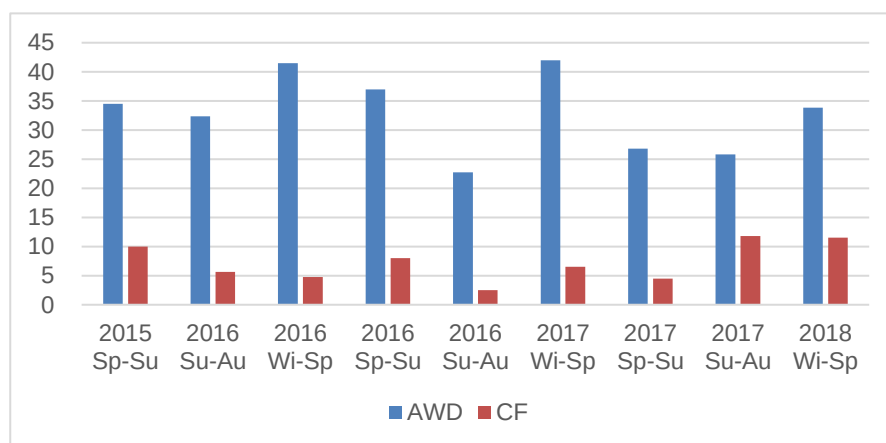
$$m_{GHG,t} = \frac{M_c}{22.4} \times \frac{V_{height}}{100} \times S_t \times 3600 \times \frac{273}{273 + T_t}$$

Trong đó, mGHG = lượng phát thải khí nhà kính mGHG (mg/m²/h); M_c = khối lượng phân tử carbon (12 g/mol); 22.4 = thể tích mol ở điều kiện tiêu chuẩn; V_{height} = chiều cao buồng (cm); S_t = khoảng thay đổi nồng độ khí nhà kính tại thời điểm t (ppm/s); T_t = nhiệt độ trong buồng tại thời điểm t (°C).

4 KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

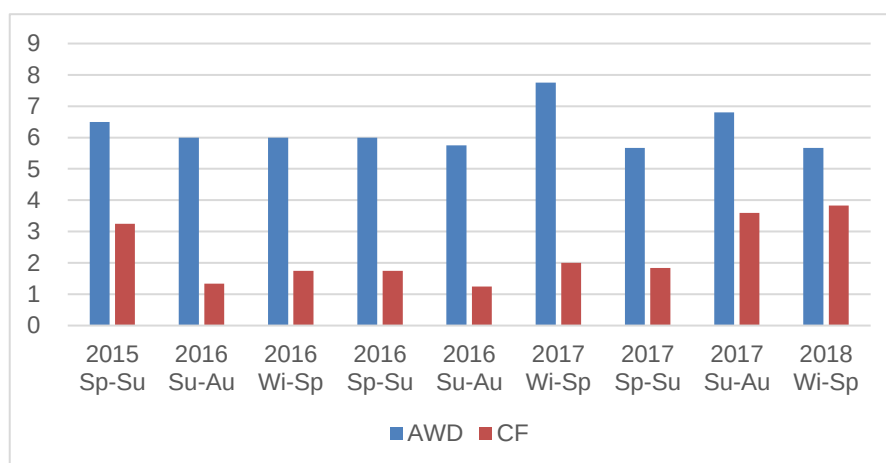
4.1 Sự chênh lệch mực nước giữa lô CF và lô FAWD

Mực nước được những người nông dân quản lý khác nhau rõ rệt ở hầu hết các địa điểm thực nghiệm. Trung bình về thời gian khô, số lần khô, mực nước và độ lệch chuẩn từ vụ Xuân Hè 2015 đến vụ Đông Xuân 2018 được trình bày trong Bảng 4 (Phụ lục).

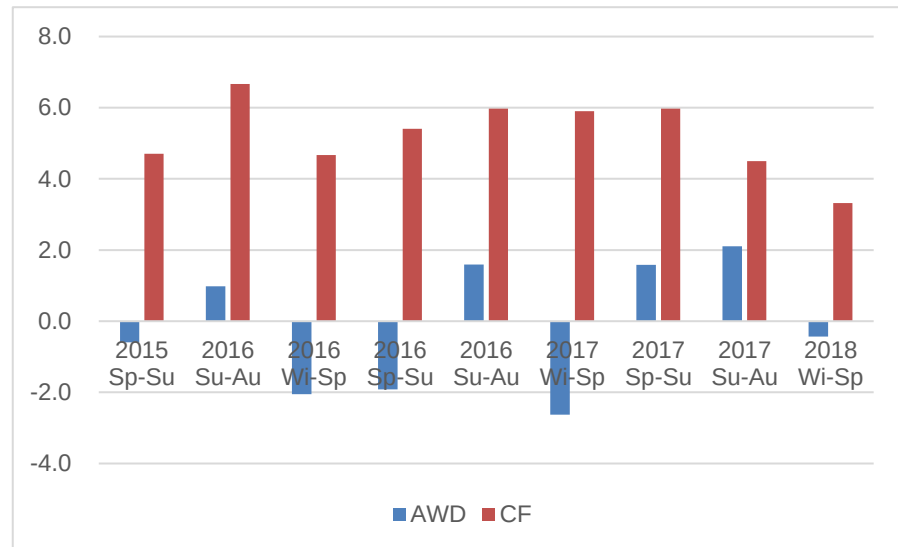


Hình 8 Số ngày mực nước dưới 0cm trong một mùa

Quản lý nước được kiểm soát chặt chẽ theo phương pháp FAWD và CF. Quản lý nước theo FAWD có số ngày nước dưới 0 cm trung bình cao hơn từ 22.8 đến 42 ngày và thời gian khô trung bình từ 5.7 đến 7.8 lần nhưng mực nước (-2.6 đến 2.1 cm) thấp hơn ở điều kiện CF là 2.5-11.8 ngày, 1.3-3.8 lần và 3.3-6.7 cm so với mặt đất. Không có sự khác biệt về số ngày nước dưới 0 cm, thời gian khô và mực nước trong 3 mùa một năm.



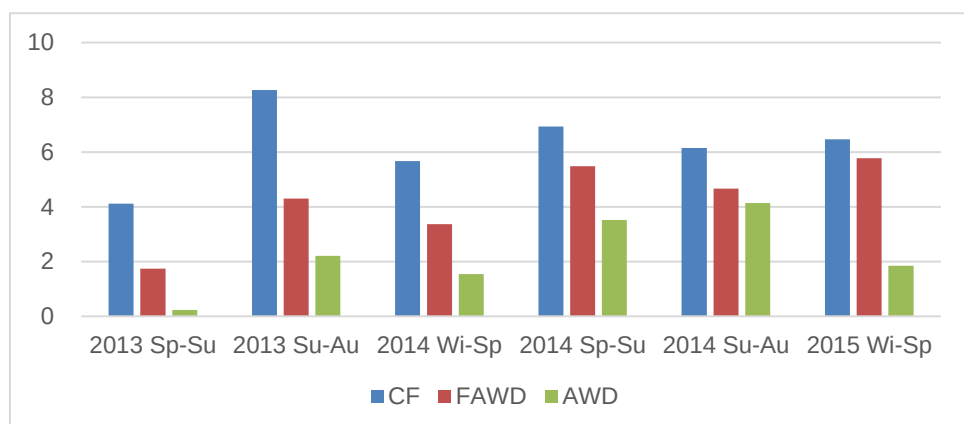
Hình 10 Số giai đoạn làm khô trong mùa



Hình 11 Mức nước trung bình trong mùa

4.2 AWD và FAWD

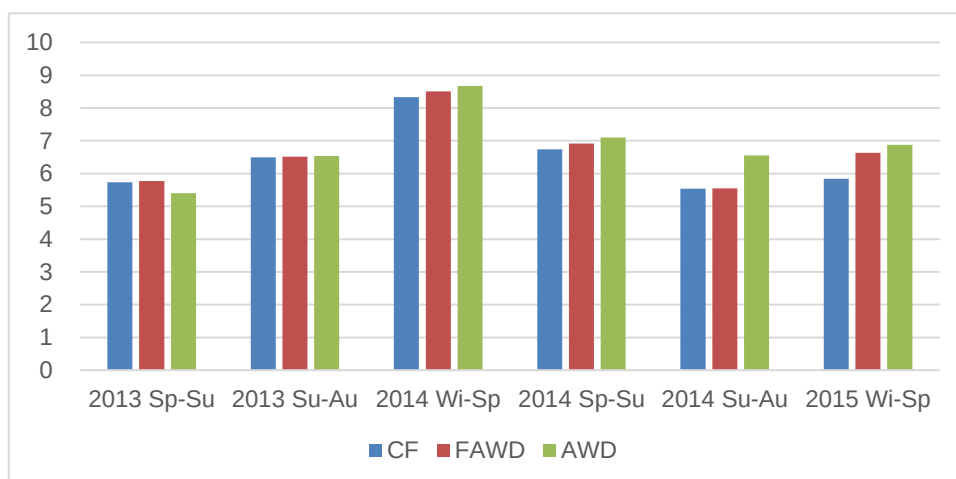
Phát thải khí CH_4 và năng suất vụ mùa được so sánh giữa AWD, FAWD và CF từ vụ Xuân Hè 2013 đến vụ Đông Xuân 2015. Kết quả cho thấy phát thải CH_4 từ các đồng ruộng AWD thấp hơn các đồng ruộng FAWD, và năng suất vụ mùa ở các đồng ruộng AWD tăng nhiều hơn so với FAWD trong hầu hết các trường hợp. Đối với AWD, mực nước được kiểm soát -15 cm so với mặt đất. Phát thải CH_4 được biết là ít hơn ở điều kiện đất hiếu khí và nhiều hơn ở điều kiện kỵ khí mà tại thời điểm đó đất sẽ được bão hòa bởi nước hoặc ú đọng nước, nhiều khí thải CH_4 ở ruộng CF hơn ở FAWD và AWD. Năng suất đối lập với phát thải khí CH_4 cạnh tác theo AWD và FAWD cho năng suất cao hơn so với ở điều kiện CF.



Hình 12 Khí thải CH_4 ở mỗi mùa (tấn CO_2/ha) ở huyện Châu Thành trong suốt giai đoạn 2013-2015

Bảng 4 Năng suất vụ mùa ở mỗi mùa (tấn/ha)

	Xuân hè 2013	Hè thu 2013	Đông xuân 2014	Xuân hè 2014	Hè thu 2014	Đông xuân 2015
CF	5.73	6.50	8.33	6.74	5.54	5.84
FAWD	5.77	6.52	8.51	6.92	5.55	6.63
AWD	5.40	6.54	8.68	7.10	6.56	6.88

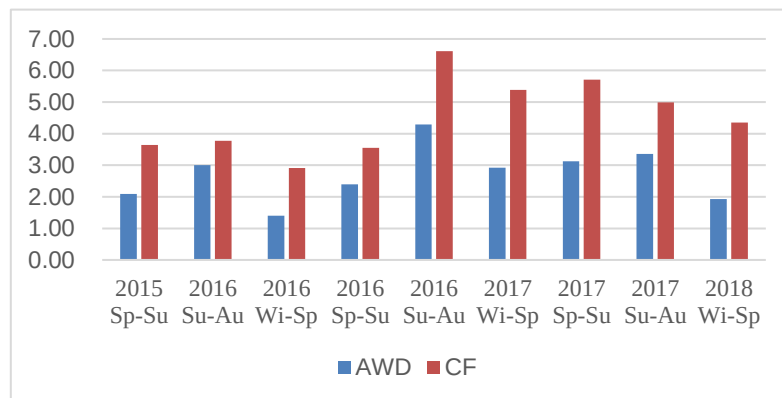


Hình 13 Năng suất vụ mùa ở huyện Châu Thành trong suốt giai đoạn 2013-2015

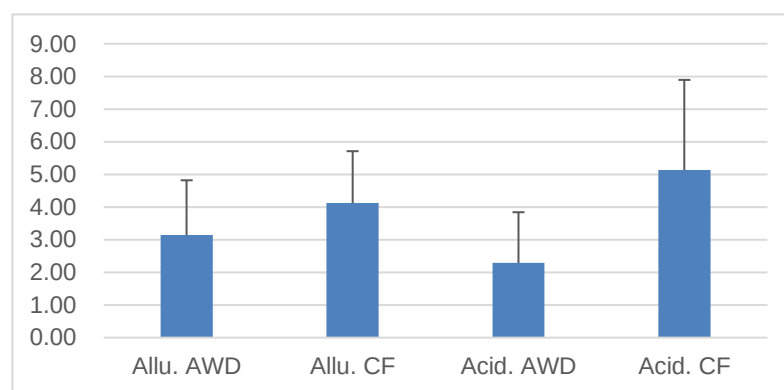
4.3 Hiệu quả giảm phát thải khí nhà kính

4.3.1 Khí mê tan (CH₄)

Chỉ số Làm nóng toàn cầu (GWP) được tính toán theo CO₂ tương đương CH₄ bằng cách sử dụng hệ số chuyển đổi 28. Trong 9 mùa vụ kể từ vụ Xuân Hè năm 2015 đến vụ Đông Xuân 2018, sự phát thải CH₄ trong FADW là 2.72 tấn CO₂/ha/mùa, thấp hơn ở điều kiện CF là 4.55 tấn CO₂/ha/mùa. Loại đất và ảnh hưởng của các mùa vụ không có tác động đến việc phát thải CH₄. Việc áp dụng quản lý nước theo điều kiện FAWD sẽ giảm 40% so với CF ((1.83 tấn CO₂/ha/mùa), trong đó giảm 23.8% (0.98 tấn/ha/mùa) và giảm 55.4% (2.85 tấn CO₂/ha/mùa) ở đất nhiễm phèn và ở các địa điểm đất phù sa. Phát thải khí CH₄ ở điều kiện CF nằm trong khoảng 0-12 tấn CO₂/ha/mùa theo nghiên cứu của M. Su et al (2017) và thấp hơn ở khoảng 18-440 CO₂/ha/mùa trong khi nghiên cứu của S. K Malayan et al (2016) cho thấy rằng khí thải ở AWD ở vào khoảng 0-5.78 tấn CO₂/ha/mùa (G.T. Lattue et al, 2016; A Lagomarisno et al, 2016; S. K. Malayan, 2016; K. Liang et al. 2016, M. Su et al, 2017).



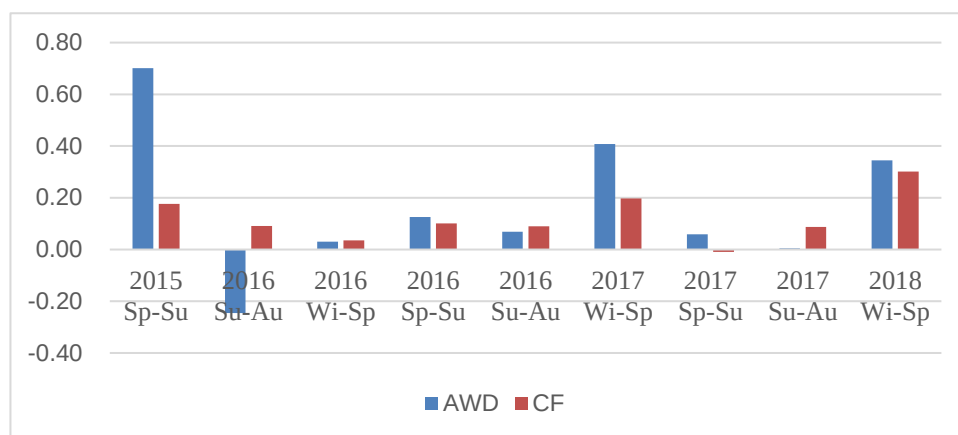
Hình 14 Phát thải CH₄ trung bình mỗi mùa (tấn CO₂/ha/mùa)



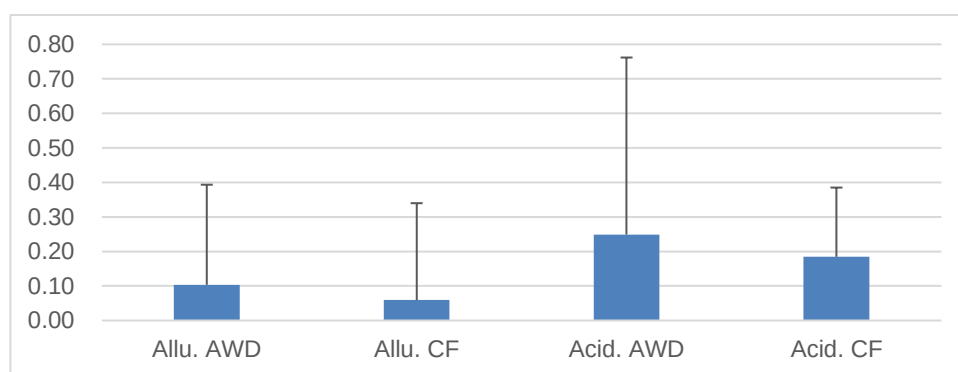
Hình 15 Khí CH₄ trung bình ở các loại đất và quản lý nước (tấn CO₂/ha/mùa)

4.3.2 Khí nitơ oxit (N₂O)

Chỉ số Làm nóng toàn cầu (GWP) được tính toán bởi CO₂ tương đương từ N₂O bằng cách sử dụng các yếu tố chuyển đổi 298. Khí thải N₂O không khác nhau giữa quản lý nước (2.76 – 4.66 tấn CO₂/ha/mùa), loại đất (3.64-3.76 tấn CO₂/ha/mùa) và ảnh hưởng mùa (3.15-4.4 tấn CO₂/ha/mùa) do sự thay đổi cao (G.T. Lattue et al, 2016; A Lagomarisno et al, 2016; S. M. Su et al, 2017).



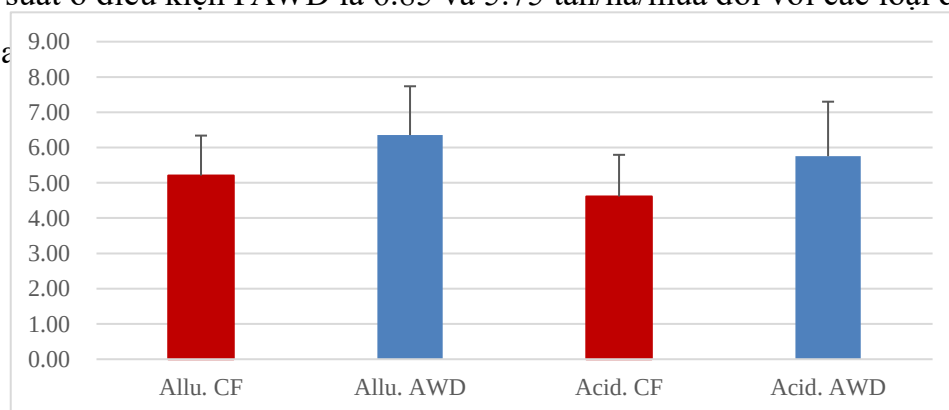
Hình 16 Khí thải N₂O trung bình mỗi mùa (tấn CO₂/ha/mùa)



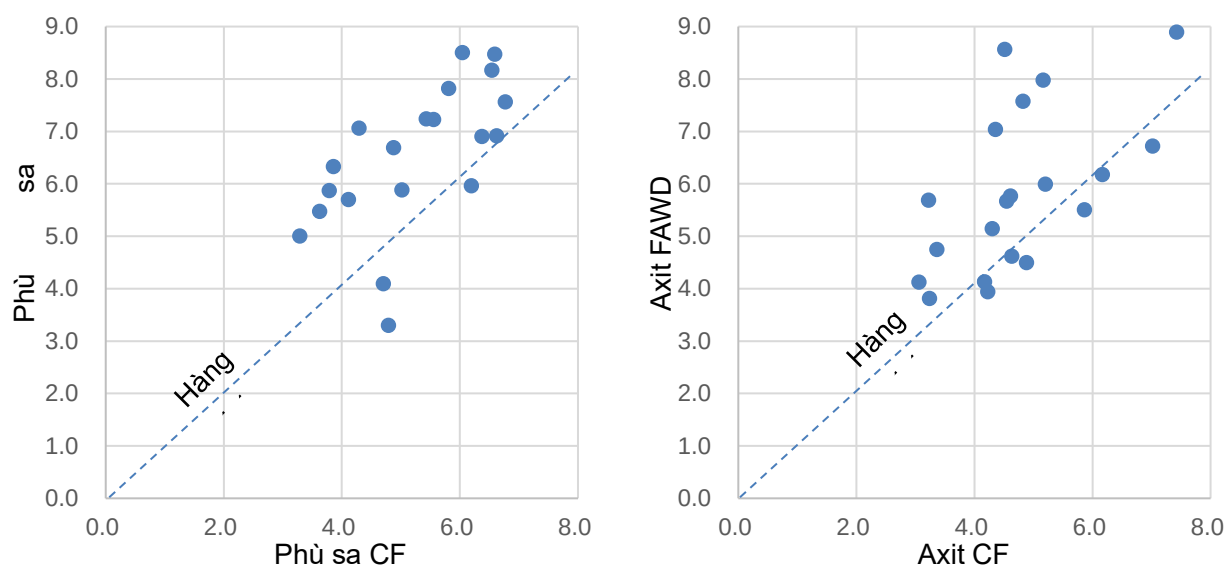
Hình 17 Khí N₂O trung bình ở các loại đất và quản lý nước (tấn CO₂/ha/mùa)

4.4 Hiệu quả tăng năng suất

Trong 9 vụ mùa từ vụ Đông Xuân 2015 đến Vụ Đông Xuân 2018, năng suất vụ mùa ở các địa điểm FAWD tăng đáng kể trung bình khoảng 1.19 tấn/ha (4.98 → 6.17 tấn/ha) so với các địa điểm CF. Năng suất không khác nhau giữa loại đất và ảnh hưởng của các mùa vụ. Năng suất ở ruộng canh tác CF là 5.21 và 4.61 tấn/ha/mùa, trong khi đó năng suất ở điều kiện FAWD là 6.85 và 5.75 tấn/ha/mùa đối với các loại đất phèn và phù sa.



Hình 18 Năng suất trung bình ở mỗi loại đất và quản lý nước (tấn/ha)



Hình 19 So sánh năng suất giữa FAWD và CF ở mỗi địa điểm (2015-2018)

4.5 Hiệu quả tiết kiệm chi phí bơm

Theo bảng câu hỏi dành cho nông dân được thực hiện kể từ vụ Đông Xuân 2015 đến vụ Đông Xuân 2018, chi phí bơm nước giảm đáng kể còn 305,000 VND/ha/mùa (1,013,000 VND → 708,000 VND) khi chuyển đổi từ CF đến FAWD. Số lần bơm nước cũng giảm đáng kể với 3.0 lần/ha/mùa (8.95 → 5.95). Hoạt động bơm cũng giảm đáng kể vào vụ mùa Hè thu (6.08) so với vụ mùa Đông xuân (8.97) trong khi đó hoạt động bơm ở vụ mùa Xuân Hè (7.28) không khác nhau so với vụ Hè Thu và Đông Xuân.

4.6 Ước tính các lợi ích kinh tế khi phổ biến kỹ thuật FAWD

Các hiệu quả tích cực do FAWD mang lại được trình bày trong Phần 4 sẽ được tóm tắt như bên dưới:

- ❖ Hiệu quả giảm khí thải nhà kính ... 1.83 tấn CO₂/ha/mùa.
- ❖ Hiệu quả tăng năng suất... 1.19 tấn/ha/mùa.
- ❖ Hiệu quả tiết kiệm chi phí bơm ... 305.000 VND/ha/mùa.

Mặc dù đơn giá mua bán khí thải CO₂ luôn biến động, 10 USD/tấn CO₂ (230,000VND) được áp dụng để ước tính hiệu quả giảm khí thải nhà kính. Để đạt hiệu quả tăng năng suất, chúng ta ước tính rằng tăng 1kg lúa tương ứng với giá bán 5,500 VND theo giá thị trường lúa gạo chuẩn ở tỉnh An Giang.

Hiện tại lúa ba vụ là phổ biến ở tỉnh An Giang, nhưng khi xem xét về các định hướng chính sách của lúa hai vụ theo khuyến cáo, lúa hai vụ được áp dụng khi phân ước tính

này. Tỷ lệ chiết khấu xã hội được sử dụng để ước tính các giá trị kinh tế trong tương lai là 6% theo trái phiếu 10 năm của chính phủ Việt Nam.

Với các giả định bên trên, giá trị tiền tệ để thực hiện FAWD ở một đồng ruộng CF mỗi hecta trong mỗi mùa sẽ như sau:

- ❖ Giảm khí thải nhà kính: $1.83 \text{ tấn CO}_2/\text{ha}/\text{mùa} \times 230,000\text{VND}/\text{tấn CO}_2 \times 2 \text{ mùa} = 841,800 \text{ VND}$
- ❖ Tăng năng suất: $1.19 \text{ tấn}/\text{ha}/\text{mùa} \times 5,500,000\text{VND}/\text{tấn} \times 2 \text{ mùa} = 13,090,000 \text{ VND}$
- ❖ Tiết kiệm chi phí bơm: $305,000 \text{ VND}/\text{ha}/\text{mùa} \times 2 \text{ mùa} = 610,000 \text{ VND}$
- ❖ Tổng cộng: $14.541.800 \text{ VND}/\text{ha}/\text{năm}$

Do đó, tổng giá trị tiền tệ đạt được khi thực hiện FAWD trong 10 năm có hiệu quả liên tục có thể được tính toán như sau:

$$14,541,800 \text{ VND}/\text{năm} \times \sum_{k=1}^{10} (1 - 6\%)^k = \underline{\underline{105.113.412 \text{ VND} / \text{ha} / 10 \text{ năm}}}$$

Bảng 5 Giá trị tiền tệ ở mỗi năm và tích lũy

Năm	Tỷ lệ chiết khấu xã hội trong năm	Giá trị tiền tệ trong năm	Tích lũy
1	94%	13.669.292	13.669.292
2	88%	12.849.134	26.518.426
3	83%	12.078.186	38.596.613
4	78%	11.353.495	49.950.108
5	73%	10.672.286	60.622.394
6	69%	10.031.948	70.654.342
7	65%	9.430.031	80.084.373
8	61%	8.864.230	88.948.603
9	57%	8.332.376	97.280.979
10	54%	7.832.433	105.113.412

Các hiệu quả tích cực chẳng hạn như tiết kiệm nước, hoặc ảnh hưởng có lợi chẳng hạn như cải thiện vị thế quốc tế của Việt Nam do đạt được INDC, không có trong ước tính giá trị tiền tệ. Dù rằng giá lúa có thể tăng do lạm phát, do đó có thể bù trừ ảnh hưởng tỷ lệ chiết khấu xã hội, yếu tố không được xem xét.

Kết quả có thể chứng minh đầu tư khoảng 100.000.000 VND/ha vào việc phổ biến áp dụng FAWD trong trường hợp FAWD được thực hiện liên tục dài hơn 10 năm.

4.7 Đơn giản hóa việc ước tính phát thải khí nhà kính

Nói một cách lý tưởng, phát thải hoặc giảm phát thải khí nhà kính nên được đo bằng

cách lấy mẫu khí trực tiếp tại địa điểm và hệ thống sắc ký khí trong phòng thí nghiệm. Nhưng nông dân không thể đo khí thải nhà kính ở tất cả ruộng lúa. Mặc khác, để ước tính có thể giảm khí nhà kính được bao nhiêu trong một khu vực hướng đến thực hiện INDC, cần thiết phải có tiêu chí xác định xem ruộng lúa được áp dụng kỹ thuật AWD hay không.

Đối với vấn đề này, chúng tôi giới thiệu các tiêu chí đơn giản và tạm thời.

4.7.1 Tiêu chí thăm dò để xác định AWD hay CF

Để xác định (F)AWD hay không, nên có một tiêu chí với số lần khô hoặc thời gian khô nếu có thể đo mực nước thường xuyên. Ví dụ, theo dữ liệu ở Phần 4-1, FAWD cho thấy thời gian khô trung bình là 33 ngày và số lần khô trung bình là 6.2 lần so với CF thời gian khô là 7.2 ngày và số lần khô là 2.3 lần. Vì thế, chúng ta có thể thiết lập một tiêu chuẩn với số lần và thời gian khô dựa theo giá trị trên.

4.7.2 Ước tính giảm phát thải khí nhà kính

Giảm phát thải khí nhà kính trung bình ở tất cả các địa điểm và tất cả các mùa là 1.89 tấn CO₂/ha/mùa, vì thế chúng ta có thể ước tính số lượng giảm trong một khu vực bằng cách nhân hệ số 1.89 với khu vực đáp ứng tiêu chí thăm dò bên trên. Chúng ta cũng cần lưu ý rằng việc phân tích định kỳ bằng phương pháp buồng kín và sắc ký khí vì khí thải CH₄ dao động cao theo địa điểm, mùa v.v...

4.8 Tương lai phát triển và nghiên cứu nông nghiệp hướng đến phổ biến sâu hơn về AWD

Tỷ lệ phổ biến AWD ở tỉnh An Giang đã được cải thiện đáng kể do sự nỗ lực liên tục của chính quyền địa phương được trình bày trong Bảng bên dưới;

Bảng 6 Tỷ lệ AWD ở tỉnh An Giang từ năm 2010 đến 2017

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Tỷ lệ phổ biến AWD ở tỉnh An Giang (%)	8.6	33.7	41.9	48	49.9	55.1	56.7	52.1

Mặc khác, việc tăng khu vực áp dụng AWD có sự ổn định trong nhiều năm gần đây. Cần cân nhắc rằng các đồng ruộng còn lại cũng còn nhiều khó khăn khi thực hiện AWD. Dù nhận biết các yếu tố cản trở không phải là mục tiêu của nghiên cứu này, vẫn có các ruộng tưới theo lô trong khu vực. Ở các ruộng lúa tưới theo lô, rất khó

kiểm soát mực nước vì thói quen canh tác, do đó rất khó áp dụng AWD.

Gánh nặng về việc đo mực nước hàng ngày cũng là một trong các yếu tố cản trở. “Việc đo FAWD theo cảm quan” là một phương pháp để cải thiện điểm này, nhưng việc quản lý mực nước lý tưởng nên thực hiện đo số liệu cụ thể sử dụng ống đo nước đặt ở ruộng hoặc dụng cụ tương tự thế. Việc đo mực nước càng chính xác thì việc giảm khí thải nhà kính sẽ hiệu quả hơn (theo như trình bày trong Phần 3.2). Do đó, việc giảm bớt gánh nặng cho nông dân về việc đo nước là quan trọng.

Từ những quan điểm này, chúng tôi giới thiệu các chương trình phát triển nông nghiệp và các nghiên cứu liên quan để tham khảo.

4.8.1 Gia cố đất canh tác

Như mô tả bên trên, nông dân ở các ruộng lúa không có nối trực tiếp với các kênh tháo hoặc tưới nước cần phải điều chỉnh hoặc thương lượng với các nông dân ruộng kế cạnh khi họ kiểm soát mực nước. Vì thế cần phải gia cố đất canh tác và xây dựng các kênh tháo/tưới nước riêng biệt. Khi xem xét phổ biến kỹ thuật AWD, san lấp đất canh tác nên thực hiện cẩn thận, nếu không các ống đo nước đặt ở ruộng sẽ cho ra kết quả mực nước không chính xác.

Gia cố đất ở phạm vi rộng cần phải có sự đồng thuận của nông dân, tuy nhiên, việc đầu tư sẽ được thanh toán trong dài hạn theo các lợi ích được giới thiệu trong Chương 5. Gia cố đất và phát triển các kênh tháo/tưới nước không chỉ là triển khai phát triển ứng dụng AWD mà còn là một sự đầu tư vào hiện đại hóa ngành nông nghiệp và cải thiện sản xuất nông nghiệp.

Thông thường người được hưởng lợi từ việc gia cố đất canh tác chính là những người nông dân. Nhưng khi xem xét nhiều lợi ích giảm phát thải khí nhà kính cho xã hội nói chung, nó chỉ có thể chấp nhận cho việc đầu tư vào các quỹ công để hỗ trợ việc gia cố đất.

4.8.2 Đo mực nước từ xa bằng thiết bị ICT đơn giản

Các nông dân dành một thời gian dài để đo mực nước hàng ngày nhằm thực hiện AWD. Hoạt động cần thiết mỗi ngày có lẽ sẽ hạn chế nhiều nông dân từ việc áp dụng AWD. Thật vậy, một nông dân hợp tác trong nghiên cứu này đã thay đổi các thức quản lý nước từ AWD sang CF do ít hiểu biết và nhận thức về AWD. Có thể giải quyết

các vấn đề này nếu họ có thể biết mực nước trên ruộng lúc trong nhà của mình.

Gần đây ở Nhật Bản, việc nghiên cứu và phát triển việc đo từ xa/kiểm soát từ xa việc tưới nước đã được đẩy mạnh để hiện đại hóa nông nghiệp tốt hơn. Các nghiên cứu của chúng tôi tập trung vào việc đo lường mực nước trên ruộng lúa xung quanh Tp Cần Thơ, Việt Nam.

Hơn thế nữa, nếu mực nước trên đồng ruộng được tích lũy tự động, dữ liệu về lịch sử mực nước ở mỗi ruộng lúa riêng lẻ có thể là một chứng cứ mạnh mẽ về việc thực hiện INDC và là dữ liệu rất hữu ích cho sự phát triển nông nghiệp.

Để nhận biết một hệ thống như thế, cần thực hiện nghiên cứu sâu hơn và điều đặn là cần thiết. Hệ thống này phù hợp cho các định hướng chính trị chẳng hạn như phổ biến AWD hoặc đẩy mạnh hệ thống nông nghiệp thông minh ở Việt Nam. Rất đáng để xem đó là một sự lựa chọn có định hướng chính trị.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- ❖ Gabriel T. LaHue, Rufus L. Chaney, Maria Arlene Adviento-Borbe, Bruce A. Linquist, 2016. Tưới luân phiên khô ướt ở các hệ thống lúa được gieo sạ trực tiếp có năng suất cao sẽ góp phần đạt được các mục tiêu môi trường và Alternate wetting and drying in high yielding direct-seeded rice systems accomplishes multiple environmental and agronomic objectives. *Nông nghiệp, Hệ thống sinh thái và Môi trường*, 229: 30-39
- ❖ Alessandra Lagomarsino, Alessandro Elio Agnelli, Bruce Linquist, Maria Arlene Adviento-borbe, Iberto Agnelli, Giacomo Gavina, Stefano Ravaglia and Rossana Monica Ferrara, 2016. Tưới luân phiên khô ướt có thể giảm phát thải khí CH₄ nhưng lại tạo ra các đỉnh N₂O ở đất pha sét ở Miền Trung nước Ý, *Pedosphere* 26 (4):533-548.
- ❖ Kaiming Liang, Xuhua Zhong, Nongrong Huang, Rubenito M. Lampayan, Junfeng Pan, Ka Tian, Zanzhuo Liu, 2016. Năng suất lúa, sản lượng nước và phát thải khí CH₄ ở lúa được tưới khi đáp ứng quản lý nước ở miền Nam Trung Quốc 163: 319–331.
- ❖ Sandeep K. Malyan, Arti Bhatia, Amit Kumar, Dipak Kumar Gupta, Renu

Singh, Smita S. Kumar, Ritu Tomer, Om Kumar, Niveta Jain, 2016. Sản xuất metan, oxi hóa và giảm nhẹ: Một sự hiểu biết về thuyết cơ giới và đánh giá toàn diện các yếu tố ảnh hưởng, Khoa học về Môi Trường Toàn Diện, 572; 874–896.

- ❖ Minmin Su, Fuhong Kuang, Yang Lv, Xiaojun Shi, Xuejun Liu, Jianbo Shen, Fusuo Zhang, 2017. Phát thải khí metan và NO₂ từ đất ruộng ở Miền Nam, Trung Quốc Geoderma Regional 8: 1–11.

PHỤ LỤC

Bảng 1 Kết quả quản lý nước

Mùa	Quản lý nước	Thời gian khô trung bình (ngày)	Số lần khô trung bình (lần)	Mức nước trung bình (cm)	Lệch chuẩn trung bình (cm)
Xuân hè 2015	FAWD	34.5	6.5	-0.6	6.7
Xuân hè 2015	CF	10.0	3.3	4.7	3.4
Hè thu 2016	FAWD	32.3	6.0	1.0	6.8
Hè thu 2016	CF	5.7	1.3	6.7	4.1
Đông xuân 2016	FAWD	41.5	6.0	-2.1	7.3
Đông xuân 2016	CF	4.8	1.8	4.7	3.9
Xuân hè 2016	FAWD	37.0	6.0	-1.9	7.8
Xuân hè 2016	CF	8.0	1.8	5.4	5.0
Hè thu 2016	FAWD	22.8	5.8	1.6	6.2
Hè thu 2016	CF	2.5	1.3	6.0	3.3
Đông xuân 2017	FAWD	42.0	7.8	-2.6	8.2
Đông xuân 2017	CF	6.5	2.0	5.9	4.3
Xuân hè 2017	FAWD	26.8	5.7	1.6	6.1
Xuân hè 2017	CF	4.5	1.8	6.0	3.7
Hè thu 2017	FAWD	25.8	6.8	2.1	7.2
Hè thu 2017	CF	11.8	3.6	4.5	6.1
Đông xuân 2018	FAWD	33.8	5.7	-0.4	6.5
Đông xuân 2018	CF	11.5	3.8	3.3	5.0

Bảng 2 Phát thải khí CH₄ trong mỗi mùa (tấn CO₂ / ha)

	Xuân hè 2013	Hè thu 2013	Đông xuân 2014	Xuân hè 2014	Hè thu 2014	Đông xuân 2015
CF	4.118	8.261	5.674	6.930	6.146	6.465
FAWD	1.737	4.307	3.361	5.478	4.662	5.776
AWD	0.237	2.204	1.539	3.520	4.142	1.850

Bảng 3 Dữ liệu phát thải khí CH₄ ở mỗi địa điểm thực nghiệm (tấn CO₂ / ha)

	Xuân hè 2015		Hè thu 2015		Đông xuân 2016		Xuân hè 2016		Hè thu 2016		Đông xuân 2017	
	AWD	CF	AWD	CF	AWD	CF	AWD	CF	AWD	CF	AWD	CF
Châu Thành	1.66	3.88	2.39	4.07	2.74	4.97	5.68	4.99	6.82	7.88	4.36	4.69
Chợ Mới	3.99	6.28	1.90	2.25	1.66	2.07	1.81	3.09	1.72	2.37	3.23	3.91
Thoại Sơn	1.80	3.56	4.73	5.01	0.71	2.56	1.58	4.46	5.32	10.71	2.79	5.70
Tri Tôn	0.92	0.84	-	-	0.50	2.07	0.53	1.67	3.32	5.47	1.29	7.24

	Xuân hè 2017		Hè thu 2017		Đông xuân 2018	
	AWD	CF	AWD	CF	AWD	CF
Châu Thành	5.30	6.96	5.46	4.44	4.12	3.05
Chợ Mới	3.38	3.19	2.26	4.73	1.53	1.96
Thoại Sơn	2.08	4.98	2.76	6.58	2.16	6.41
Tri Tôn	0.84	3.33	3.33	4.38	0.28	3.59
Châu Phú	1.87	4.10	-	-	0.93	3.53
Tịnh Biên	5.28	11.73	2.97	4.84	2.56	7.54

Bảng 4 Dữ liệu phát thải khí N₂O ở mỗi địa điểm thực nghiệm (tấn CO₂ / ha)

	Xuân hè 2015		Hè thu 2015		Đông xuân 2016		Xuân hè 2016		Hè thu 2016		Đông xuân 2017	
	AWD	CF	AWD	CF	AWD	CF	AWD	CF	AWD	CF	AWD	CF
Châu Thành	0.70	0.08	-0.16	0.24	0.22	-0.03	0.19	-0.19	0.06	0.00	0.14	0.19
Chợ Mới	-0.09	0.06	-0.46	0.13	0.01	0.07	0.19	0.33	-0.11	-0.11	-0.10	0.20
Thoại Sơn	0.24	0.18	-0.12	-0.09	0.00	0.01	-0.01	0.08	-0.14	0.15	1.03	0.20
Tri Tôn	1.96	0.38	-	-	-0.12	0.10	0.14	0.19	0.47	0.32	0.57	0.20

	Xuân hè 2017		Hè thu 2017		Đông xuân 2018	
	AWD	CF	AWD	CF	AWD	CF
Châu Thành	0.43	0.19	0.15	-0.29	0.31	0.01
Chợ Mới	-0.18	-0.69	0.05	-0.24	-0.06	0.29
Thoại Sơn	-0.02	-0.07	-0.06	0.25	0.26	0.14
Tri Tôn	-0.09	0.22	-0.28	0.35	0.66	0.78
Châu Phú	0.03	0.33	-	-	0.76	0.63
Tịnh Biên	0.18	-0.03	0.16	0.37	0.13	-0.03

Bảng 5 Dữ liệu về năng suất ở các địa điểm đất axit sulfat (tấn / ha)

Mùa	Địa điểm	CF	FAWD
Xuân hè 2014	Châu Thành	5.81	7.82
Xuân hè 2014	Chợ Mới	6.62	6.92
Hè thu 2014	Châu Thành	6.54	8.17
Hè thu 2014	Chợ Mới	5.43	7.24
Đông xuân 2015	Châu Thành	6.04	8.50
Đông xuân 2015	Chợ Mới	6.77	7.57
Xuân hè 2015	Châu Thành	3.29	5.01
Xuân hè 2015	Chợ Mới	4.11	5.70
Hè thu 2015	Châu Thành	4.70	4.10
Hè thu 2015	Chợ Mới	6.19	5.96
Đông xuân 2016	Châu Thành	5.55	7.23
Đông xuân 2016	Chợ Mới	3.79	5.87
Xuân hè 2016	Châu Thành	3.62	5.48
Xuân hè 2016	Chợ Mới	3.86	6.33
Xuân hè 2016	Châu Phú	6.37	6.91
Hè thu 2016	Châu Thành	5.02	5.88
Hè thu 2016	Chợ Mới	4.79	3.30
Đông xuân 2017	Châu Thành	4.29	7.07
Đông xuân 2017	Chợ Mới	4.88	6.69
Đông xuân 2017	Châu Phú	6.59	8.47

Bảng 6 Dữ liệu ở các địa điểm đất phù sa (tấn / ha)

Mùa	Địa điểm	CF	FAWD
Xuân hè 2014	Thoại Sơn	4.23	3.95
Xuân hè 2014	Tri Tôn	3.06	4.13
Hè thu 2014	Thoại Sơn	4.88	4.50
Đông xuân 2015	Thoại Sơn	7.43	8.89
Đông xuân 2015	Tri Tôn	4.82	7.58
Xuân hè 2015	Thoại Sơn	4.55	5.67
Xuân hè 2015	Tri Tôn	3.22	5.69
Hè thu 2015	Thoại Sơn	6.17	6.18
Hè thu 2015	Tri Tôn	4.36	7.04
Đông xuân 2016	Thoại Sơn	3.24	3.82
Đông xuân 2016	Tri Tôn	3.36	4.75
Xuân hè 2016	Thoại Sơn	4.63	4.62
Xuân hè 2016	Tri Tôn	5.20	6.00
Xuân hè 2016	Tịnh Biên	4.30	5.15
Hè thu 2016	Thoại Sơn	4.61	5.77
Hè thu 2016	Tri Tôn	4.51	8.57
Hè thu 2016	Tịnh Biên	5.86	5.51
Đông xuân 2017	Thoại Sơn	4.17	4.13
Đông xuân 2017	Tri Tôn	5.16	7.98
Đông xuân 2017	Tịnh Biên	7.02	6.72

Bảng 7 Chi phí hoạt động bơm ở mỗi địa điểm (ngàn đồng/ha/mùa)

	Xuân hè 2015		Hè thu 2016		Đông xuân 2016		Xuân hè 2016		Hè thu 2016		Đông xuân 2017	
	FAWD	CF	FAWD	CF	FAWD	CF	FAWD	CF	FAWD	CF	FAWD	CF
Châu Thành	533	2.000	400	600	480	578	320	560	80	80	240	580
Chợ Mới	1.500	2.780	1.500	2.140	1.400	2.400	1.100	1.600	800	1.100	550	650
Thoại Sơn	450	600	320	440	400	680	340	660	400	400	1.120	1.360
Tri Tôn	-	-	-	-	558	683	311	341	225	234	775	775

Bảng 8. Chi phí hoạt động bơm ở mỗi địa điểm (ngàn đồng/ha/mùa)

	Xuân hè 2017		Hè thu 2017		Đông xuân 2018	
	FAWD	CF	FAWD	CF	FAWD	CF
Châu Thành	160	800	240	800	240	897
Chợ Mới	450	650	350	500	300	500
Thoại Sơn	2.154	2.874	2.314	2.714	2.154	2.474
Tri Tôn	650	537	525	767	825	804
Châu Phú	320	320	-	-	2.030	2.320
Tịnh Biên	280	160	120	160	-	-

Bảng 9. Tần suất hoạt động bơm ở mỗi địa điểm (lần/ha/mùa)

	Xuân hè		Hè thu		Đông xuân		Xuân hè		Hè thu		Đông xuân	
	2015		2016		2016		2016		2016		2017	
	FAWD	CF	FAWD	CF	FAWD	CF	FAWD	CF	FAWD	CF	FAWD	CF
Châu Thành	5	10	4	6	6	7	4	7	1	1	3	7
Chợ Mới	7	11	5	8	7	12	6	9	7	10	11	13
Thoại Sơn	6	7	4	6	5	9	6	9	3	3	9	12
Tri Tôn	-	-	-	-	11	14	5	6	4	6	11	15

Bảng 10. Tần suất hoạt động bơm ở mỗi địa điểm (lần/ha/mùa)

	Xuân hè 2017		Hè thu 2017		Đông xuân 2018	
	FAWD	CF	FAWD	CF	FAWD	CF
Châu Thành	2	10	3	10	3	9
Chợ Mới	8	12	7	10	6	10
Thoại Sơn	7	17	9	14	7	11
Tri Tôn	8	8	7	11	8	10
Châu Phú	4	4	-	-	7	8
Tịnh Biên	7	4	3	4	-	-