

# **ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ PHÁT THẢI KHÍ NHÀ KÍNH (CH<sub>4</sub> N<sub>2</sub>O) TRONG CANH TÁC LÚA TẠI XÃ PHÚ THỊNH, HUYỆN KIM ĐỘNG, TỈNH HƯNG YÊN (2015-2017)**

**Lê Xuân Quang**

*Viện Nước, Tưới tiêu và Môi trường*

**Tóm tắt:** Nghiên cứu thực hiện trên mô hình diện tích 50,2 ha tại xã Phú Thịnh, huyện Kim Động, tỉnh Hưng Yên, áp dụng quy trình tưới tiêu khoa học theo kinh nghiệm từ Nhật Bản. Kết quả nghiên cứu cho thấy giảm được 20,5%÷42,6% lượng nước tưới, lượng phát thải khí nhà kính (KNK) giảm từ 22,13%÷48,80% tại công thức khô kiệt và 28,6%÷31,82% tại công thức khô vừa so với công thức tưới truyền thống, đồng thời mang lại hiệu quả kinh tế trên 10% cho nông hộ tham gia mô hình.

**Từ khóa:** tiết kiệm nước, khí nhà kính, công nghệ mới, quy trình tưới tiêu khoa học.

**Summary:** The research was conducted on an area of 50.2 ha in Phu Thinh commune, Kim Dong district, Hung Yen province, applying science irrigation processing and experience from Japan. The results showed that amount reduced 20.5% to 42.6% of water irrigation, green house gas (GHGs), decreased from 22.13% to 48.80% in strong dry block and 28.6% % ÷ 31.82% in the weak dry block formulas compare to the convention irrigation block and bring economic efficiency of more than 10% to farmer in the model.

**Keyword:** save water, green house gas (GHGs), new technology, science irrigation processing

## **1. GIỚI THIỆU**

Đồng bằng sông Hồng là một trong hai vựa lúa lớn nhất của cả nước, với diện tích trên 1,1 triệu ha canh tác lúa, sản lượng mỗi năm khoảng 12 triệu tấn. Canh tác lúa bền vững, hiệu quả, tiết kiệm nước, giảm phát thải khí nhà kính là chủ trương của Đảng và nhà nước ta.

Nhật Bản là đất nước có nền nông nghiệp phát triển hàng đầu thế giới, có điều kiện khá tương đồng với Việt Nam, lượng nước sử dụng cho canh tác lúa ở Nhật chỉ bằng khoảng ½ của Việt Nam. Nhật Bản đã trải qua nhiều giai đoạn phát triển nông nghiệp với cấu trúc đồng ruộng khác nhau. Dưới chế độ chủ nô, ruộng đất manh mún, việc canh tác chủ yếu thực hiện thủ công, nước tưới tiêu chảy từ thửa trên xuống thửa dưới. Từ những năm 1868, Nhật Bản bắt đầu thực hiện các chương trình kiến thiết đồng ruộng, xây

dựng kết cấu cơ sở hạ tầng, chuyển đổi ô thửa, mỗi mảnh ruộng có kích thước trung bình khoảng 18 m x 54 m, có kênh tưới tiêu kết hợp phục vụ cho cấp thoát nước. Đến khoảng năm 1903, người nông dân được chia ruộng và sau đại chiến thế giới thứ II với sự phát triển của cơ giới, các chương trình kiến thiết lại đồng ruộng được tiến hành, mỗi cánh đồng được xây dựng với kích thước 200 m x 600 m, có đường nội đồng cho xe cơ giới 3÷5 m, kênh tưới và kênh tiêu, cấp và tiêu thoát nước trực tiếp cho các thửa ruộng có kích thước khoảng 30 m x 100 m. Mô hình đồng ruộng này tạo điều kiện đẩy mạnh cơ giới hoá, nâng cao năng suất lao động và sử dụng đất đai.

Nghiên cứu ứng dụng tiến bộ khoa học vào canh tác lúa đang được đẩy mạnh, các công nghệ trong công tác quy hoạch đồng ruộng, thiết kế

Ngày nhận bài: 05/6/2019

Ngày thông qua phản biện: 21/6/2019

Ngày duyệt đăng: 01/7/2019

và xây dựng, các công nghệ trong hệ thống thủy lợi nội đồng góp phần giải quyết bài toán thiếu nước trong mùa khô hạn, giảm chi phí bơm tưới, giảm lượng phát thải KNK trong hoạt động trồng lúa nước, đáp ứng yêu cầu canh tác tiên tiến, v.v...

Trong khuôn khổ hợp tác nghiên cứu giữa Viện Nước, Tưới tiêu và Môi trường với đối tác Nhật Bản (gồm trường Đại học Kyoto và công ty Kitai seikei), hai bên đã nghiên cứu ứng dụng các công nghệ của Nhật Bản trong hệ thống thủy nông nội đồng như: các công trình kiểm soát nước mặt ruộng, công trình chống thất thoát nước trên ô ruộng (kỹ thuật chống thấm đứng, ngăn thấm ngang) vv... Ngoài ra đã xây dựng và áp dụng thành công quy trình tưới tiết

kiếm nước cho lúa, giảm phát thải KNK theo kinh nghiệm của Nhật Bản. Quy trình đã được Tổng cục Thủy lợi, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn ra quyết định số ban hành áp dụng vào tháng 9/2018 [1], [3].

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Thời gian và địa điểm

Thời gian nghiên cứu 36 tháng: từ tháng 01/2015 đến tháng 12/2017.

Địa điểm nghiên cứu: Nghiên cứu được bố trí tại cánh đồng Cửa Quán (khu tưới khô kiệt - S), Trũng Khoai (khu tưới khô vừa - W) và Đường Cam (khu tưới truyền thống - C) thuộc xã Phú Thịnh, huyện Kim Động, tỉnh Hưng Yên.



Hình 1: Sơ đồ bố trí khu thí nghiệm [1]

## 2.2. Bố trí thí nghiệm

Khu thí nghiệm về quản lý tiết kiệm nước, giảm phát thải KNK được thiết lập như sau:

Thí nghiệm được thực hiện trên diện tích 50,2 ha của các hộ dân tại đội 8,9,10 và 11 xã Phú

Thịnh. Bố trí thành 3 khu vực để quản lý nước tưới theo quy trình nghiên cứu, mỗi khu lựa chọn 2 ô/ thửa ruộng để nghiên cứu điển hình, theo dõi lượng nước tưới và lấy mẫu để phân tích, đo đặc lượng KNK với 3 công thức như sau:

+ Khu tưới khô kiệt (S): diện tích 9,1 ha, chọn 2 ô  $S_1$  và  $S_2$  có diện tích 1690,3 m<sup>2</sup>;

+ Khu tưới khô vừa (W): 8,11 ha, chọn 2 ô  $W_1$ ,  $W_2$  diện tích 1591,3 m<sup>2</sup>;

+ Khu truyền thống (C): 32,99 ha, chọn 2 ô  $C_1$ ,  $C_2$  diện tích 2304 m<sup>2</sup>.

Các mẫu khí được lấy và chuyển về trường Đại học Kyoto, Nhật Bản thí nghiệm chỉ tiêu KNK ( $N_2O$  và  $CH_4$ ).



### 2.3. Tổ chức thực hiện

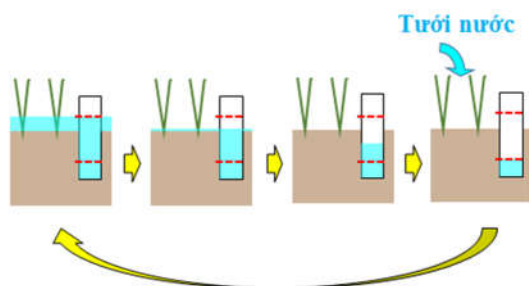
Quản lý nước trong mỗi khu thí nghiệm, các ô/thửa lựa chọn điển hình như sau:

| Khu vực                                                       | Kí hiệu | Quy trình quản lý nước                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Truyền thống<br>Thửa quản lý theo công thức tưới truyền thống | C       | Quản lý theo phương pháp truyền thống để so sánh với thửa quản lý nước thí nghiệm và xác định được các vấn đề hiện nay.<br>Tưới sau khi đất khô kiệt<br>                          |
| Khô vừa<br>Thửa quản lý theo công thức tưới khô vừa           | W       | Quản lý theo phương pháp khô vừa, bao gồm tưới không liên tục.<br>Một vài nghiên cứu của Nhật Bản đã cho thấy rằng lượng phát thải KNK đã giảm 30% trong giữa kỳ khô hạn dài.<br> |
| Khô kiệt<br>Thửa quản lý theo công thức tưới khô kiệt         | S       | Quản lý theo phương pháp khô kiệt<br>(Lịch tưới được sắp xếp phù hợp).<br>                                                                                                        |

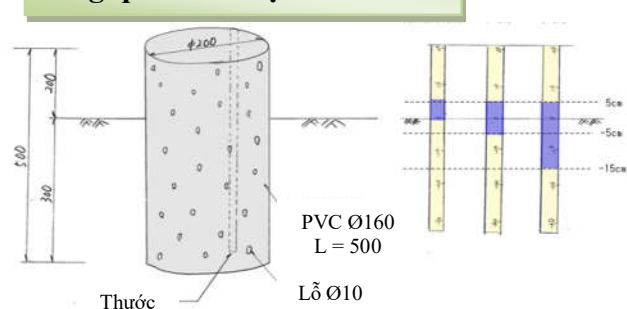
Nước tại mỗi khu vực được quản lý theo mực nước so với mặt ruộng theo thời gian sinh trưởng

của cây lúa, mực nước ở -5 cm và -15 cm được lựa chọn áp dụng nghiên cứu thử nghiệm.

Thời gian tưới

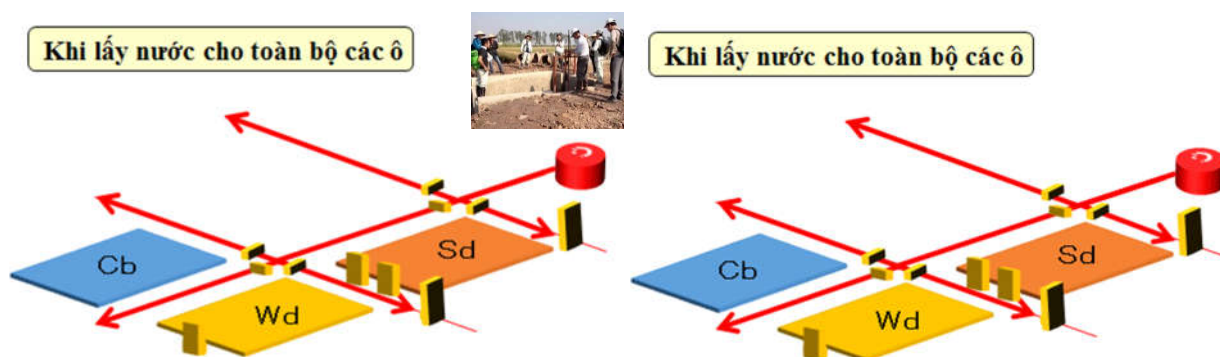


Ống quan sát mực nước



Quản lý nước tại khu truyền thống là tưới theo tập quán canh tác của người dân địa phương. Quản lý trong khu khô vừa là khống chế lượng nước trong ô ruộng đến khi mực nước trong

ống quan sát giảm xuống -5 cm so với mặt ruộng mới tưới; quản lý trong khu khô kiệt khi mực nước xuống -15 cm mới tưới trở lại.



Hình 2: Sơ đồ lấy nước cho các khu sử dụng công điều tiết [5]

### 3. KẾT QUẢ THEO DÕI PHÁT THẢI KHÍ NHÀ KÍNH

Các nhân tố ảnh hưởng đến lượng phát thải KNK trong canh tác lúa bao gồm: điều kiện canh tác, các nhân tố liên quan đến cơ chất (thành phần hữu cơ chứa gốc C & N) và điều kiện môi trường (nhiệt độ, pH, các độc tố và thế oxy hóa - khử ( $E_h$ )).

- Điều kiện canh tác: Trên ruộng lúa bón nhiều phân hữu cơ hoặc các loại đất lầy thụt chứa nhiều mùn thường làm gia tăng sự phát thải  $CH_4$ . Nghiên cứu cho thấy trong những điều kiện thích hợp, tỷ lệ C/N vào khoảng 25/1 ÷ 30/1 thì quá trình phân hủy sẽ thuận lợi.

- Nhiệt độ: Khí hậu Việt Nam phân hóa theo mùa khá rõ rệt, mỗi mùa đều có những đặc điểm riêng ảnh hưởng tới cường độ phát thải KNK. Nhiệt độ là yếu tố có ảnh hưởng rất nhiều đến quá trình sinh khí  $CH_4$  trong đất ngập nước. Nhiệt độ tối ưu cho quá trình này là  $35^{\circ}C$ , nếu thấp hơn thì quá trình sinh khí  $CH_4$  sẽ giảm, ở mức  $1^{\circ}C$  thì quá trình này sẽ ngưng hẳn.

- Thời gian và số lượng vi sinh vật sinh khí  $CH_4$ : Các vi sinh vật phân giải các chất hữu cơ làm

phát thải  $N_2O$ ,  $CH_4$  và  $CO_2$ ,... nhiều hay ít phụ thuộc vào thời gian và sinh khối vi sinh vật. Thời gian càng dài và sinh khối càng lớn thì phát thải càng mạnh.- pH và các độc tố: pH từ 6,8 ÷ 7,2 thuận lợi cho quá trình phát thải khí  $CH_4$  ở ruộng lúa. Ngoài ra các độc tố (thuốc sát trùng, thuốc trừ sâu...) có trong môi trường cũng ảnh hưởng đến lượng KNK sinh ra do độc tố sẽ ức chế hoạt động vi sinh vật, sinh khối bị giảm đi.

- Thế oxy hóa - khử ( $E_h$ ): Phát thải  $CH_4$  trên đồng ruộng là quá trình phân giải chất hữu cơ ở điều kiện yếm khí. Đây là chu trình sinh hóa phức tạp có sự tham gia của các vi khuẩn Methanobacterium hình thành và chuyển hóa  $CH_4$ , phụ thuộc vào các yếu tố môi trường như: thế oxy hóa khử ( $E_h$ ), chất hữu cơ, chế độ nước, nhiệt độ và sự tham gia của loại men sinh học - naphthylamine ở vùng rễ lúa. Sự thay đổi chế độ nước tưới sẽ kéo theo thay đổi nhiệt độ, thế oxy hóa khử ( $E_h$ ) ở vùng rễ cây lúa có thể làm giảm phát thải  $CH_4$ . Vì thế chế độ rút nước phơi ruộng giữa vụ, có tác dụng làm giảm phát thải  $CH_4$ , bón phân hữu cơ làm tăng lượng phát thải  $CH_4$  nhưng bón phân vô cơ thì hạn chế phát thải  $CH_4$  (IRRI - 1999) [4]. Theo Yamane



và Sato (1964),  $E_h$  thích hợp cho quá trình phát thải  $CH_4$  ruộng lúa nước nằm trong khoảng từ -150 mV đến -200 mV [6].

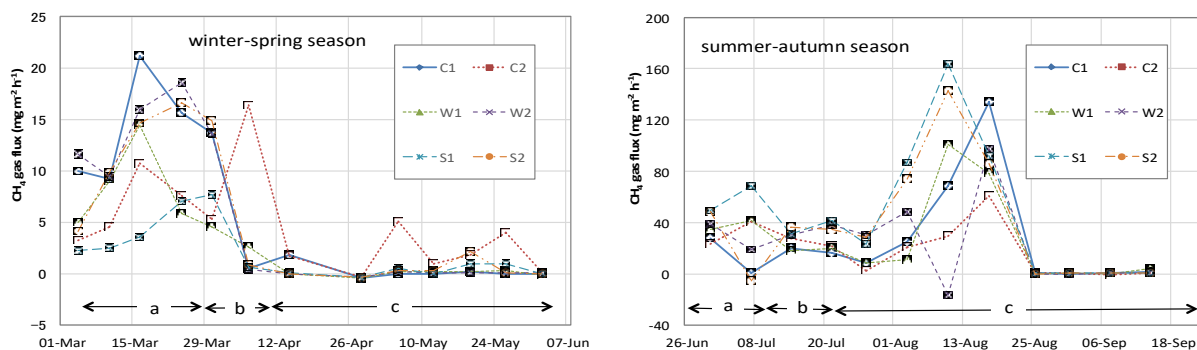
### 3.1. Kết quả đo đạc lượng phát thải khí nhà kính

Phát thải KNK ( $N_2O$ ,  $CH_4$ ) có mối tương quan với lượng nước tưới tại các thời điểm sinh trưởng và phát triển của cây lúa.

| Hạng mục đo đạc                                                                                                        |                                                      | Hình ảnh                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Cân bằng nước</b>                                                                                                   | Độ sâu, tốc độ dòng chảy tại kênh                    |   |
|                                                                                                                        | Độ sâu ngập nước trên ô ruộng                        |                                                                                                                                                                        |
| Tần suất đo: dữ liệu mực nước tự động được đặt trên kênh và các ô ruộng điển hình, tiến hành trút dữ liệu ghi định kỳ. |                                                      |                                                                                                                                                                        |
| <b>Khí nhà kính</b>                                                                                                    | CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O |                                                                                     |
| Tần suất đo: Lấy mẫu khí định kỳ theo tuần. Mẫu được bảo quản và chuyển sang Nhật Bản phân tích [6]                    |                                                      |                                                                                                                                                                        |

Kết quả phân tích lượng phát thải KNK được Trường đại học Kyoto phân tích và cùng Viện Nước, Tưới tiêu và Môi trường xử lý, đánh giá kết quả

#### 3.1.1 Kết quả đánh giá phát thải của khí $CH_4$



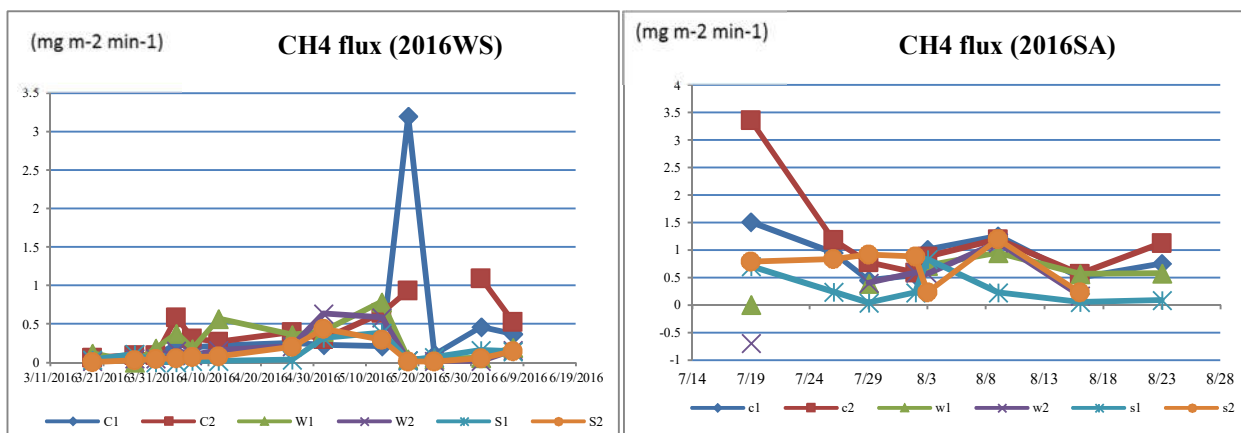
Hình 3.a: Biểu đồ hệ số phát thải khí  $CH_4$  tại vụ Xuân (trái) và Mùa (phải) năm 2015

Từ kết quả phân tích, số liệu được thể hiện ở biểu đồ trên cho thấy, lượng  $CH_4$  vụ Xuân ở giai đoạn trước khi rút nước (từ khi cây bén rễ đến kết thúc đẻ nhánh) có giá trị đo được cao hơn các giai đoạn sinh trưởng khác. Khác hơn so với vụ Xuân, trong vụ Mùa lượng phát thải  $CH_4$  đều lớn trong toàn bộ thời gian. Đặc biệt, lượng  $CH_4$  phát thải vào cuối

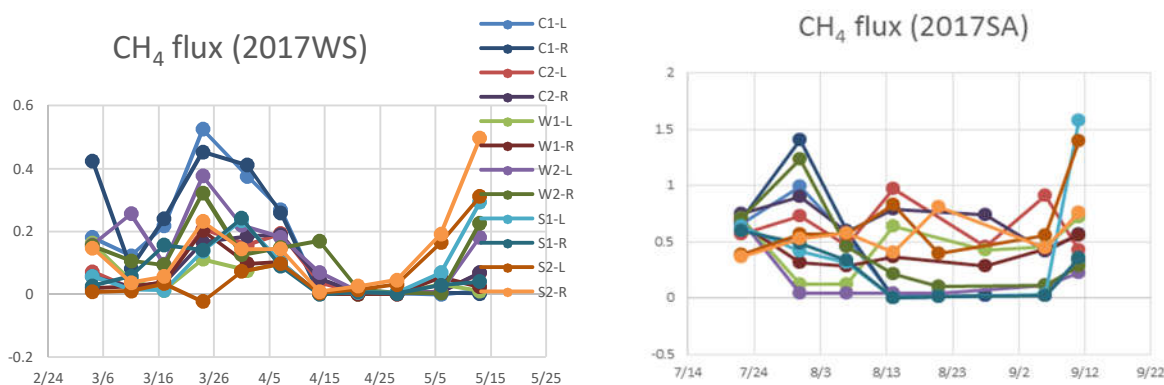
tháng 7 đến giữa tháng 8 là cao nhất.

Hình 3 (a) và (b) cho thấy, lượng phát thải khí  $CH_4$  năm 2016 cao hơn 1,49 lần so với năm 2015, trong đó lượng phát thải vụ Xuân bằng 38% lượng phát thải vụ Mùa; trong 3 công thức theo dõi, lượng phát thải của công thức tưới khô

kiệt thấp nhất bằng 23% tổng lượng phát thải cả năm.



Hình 3.b: Biểu đồ hệ số phát thải khí  $CH_4$  tại vụ Xuân (trái) và Mùa (phải) năm 2016



Hình 3.c: Biểu đồ hệ số phát thải khí  $CH_4$  tại vụ Xuân (trái) và Mùa (phải) năm 2017

Thời gian cấy vụ Xuân dài hơn vụ Mùa, tuy nhiên tổng lượng  $CH_4$  phát thải thì ngược lại. Quy trình quản lý nước áp dụng có tác dụng giảm lượng nước cho vụ Xuân (do lượng mưa

ít), bên cạnh đó quy trình quản lý nước cho vụ Mùa cũng rất quan trọng và nó đã quyết định đến lượng phát thải KNK.

Đơn vị tính:  $mg/m^2-h$

| Hình 3 (c) cho thấy lượng phát thải khí $CH_4$ năm 2017 vụ Xuân thấp hơn vụ Mùa khá chênh lệch; ô khô kiệt bằng 23,3%; ô khô vừa là 31,7%; ô truyền thống là 29,98%. Hệ số phát thải tại các vụ năm 2017. | Khu vực \ Vụ | vụ Xuân | vụ Mùa |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------|--------|
|                                                                                                                                                                                                           | S            | 4,96    | 28,36  |
|                                                                                                                                                                                                           | W            | 5,32    | 22,39  |
|                                                                                                                                                                                                           | C            | 7,14    | 31,82  |

### 3.1.2 Kết quả đánh giá phát thải của khí $N_2O$

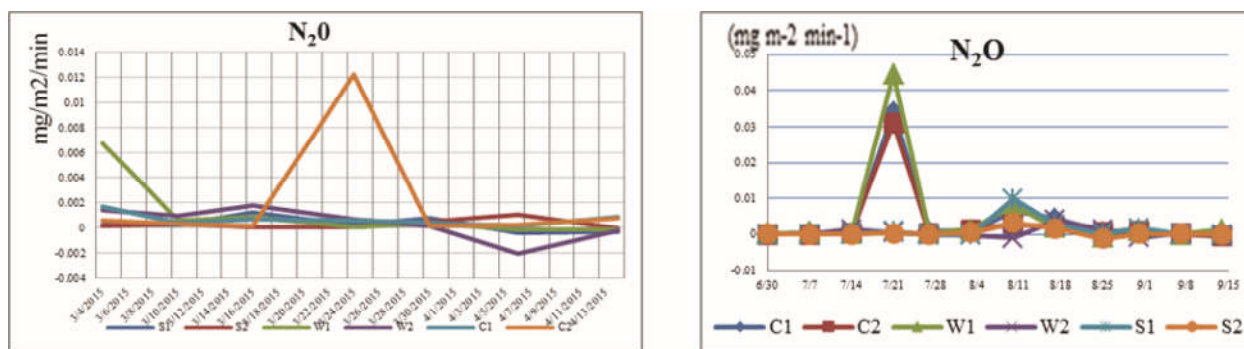
Hình 4 (a) cho thấy hệ số phát thải của khí  $N_2O$  rất nhỏ, dao động từ 0,00027 đến 0,0037

$mg/m^2-phút$ . Hệ số phát thải trung bình vụ Xuân (0,00081  $mg/m^2-phút$ ) bằng 1/3 vụ Mùa (0,00246  $mg/m^2-phút$ ). Trong 3 công thức tưới, hệ số phát thải tại khu khô kiệt đo được thấp

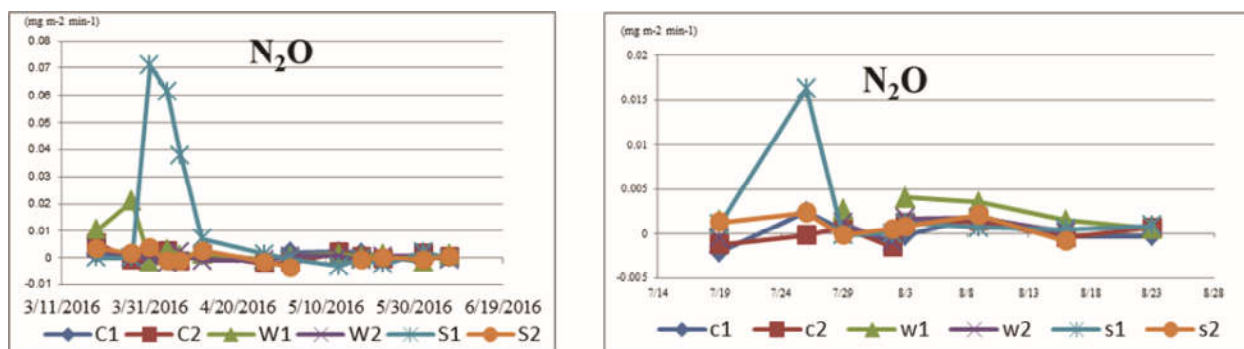
nhất, bằng 33% của khu khô vừa và bằng 23% của khu tưới truyền thống.

Hình 4 (b) và (c) cho thấy hệ số phát thải trung bình vụ Xuân (0,003 mg/m<sup>2</sup>-phút) bằng 1/3 vụ Mùa (0,0011 mg/m<sup>2</sup>-phút). Trong 3 công thức

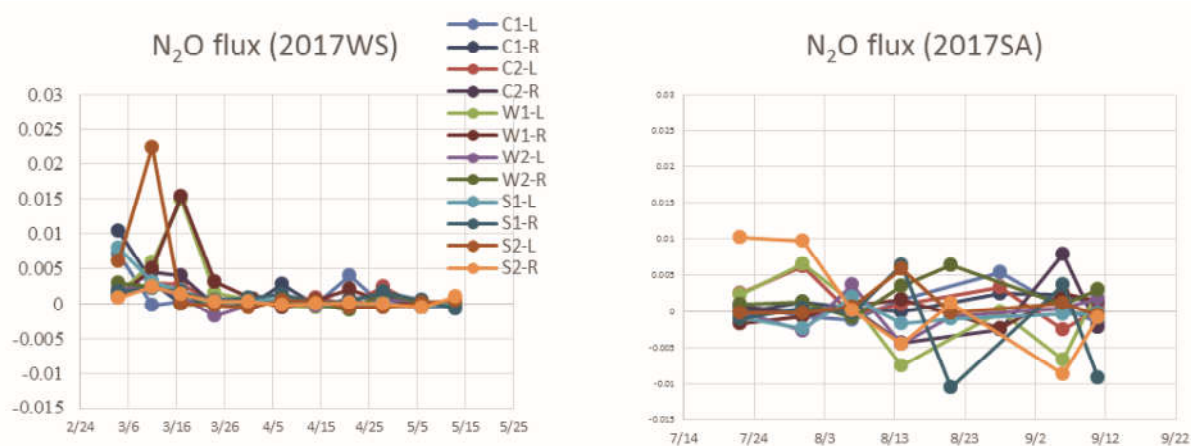
tưới, hệ số phát thải khí N<sub>2</sub>O khu tưới truyền thống thấp nhất bằng 23% của khu khô vừa và bằng 8% của khu tưới khô kiệt, trong quá trình đo đạc lấy mẫu và phân tích, vào thời điểm nông dân bón phân vô cơ (đạm, ure) số liệu đo được phát thải khí N<sub>2</sub>O cao đột biến.



Hình 4.a: Biểu đồ hệ số phát thải khí N<sub>2</sub>O tại vụ Xuân (trái) và Mùa (phải) năm 2015



Hình 4.b: Biểu đồ hệ số phát thải khí N<sub>2</sub>O tại vụ Xuân (trái) và Mùa (phải) năm 2016



Hình 4.c: Biểu đồ hệ số phát thải khí  $N_2O$  tại vụ Xuân (trái) và Mùa (phải) năm 2017Đơn vị tính:  $mg/m^2-h$ 

| Hình 4 (c) cho thấy lượng phát thải vụ Xuân lớn hơn vụ Mùa từ 1,71 đến 6,74 lần; Hệ số phát thải tại các vụ năm 2017. | Khu vực \ Vụ | vụ Xuân | vụ Mùa |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------|--------|
|                                                                                                                       | S            | 4,96    | 28,36  |
|                                                                                                                       | W            | 5,32    | 22,39  |
|                                                                                                                       | C            | 7,14    | 31,82  |

## 3.1.3 Đánh giá chung kết quả 3 năm thực hiện theo dõi phát thải khí nhà kính 2015 ÷ 2017

Bảng 1: Lượng phát thải KNK ( $CH_4$  và  $N_2O$ ) theo công thức tưới [1]

| Khí phát thải                  | (a) Khu tưới khô kiệt - Strong-dry (S) |         |          |         |          |         |
|--------------------------------|----------------------------------------|---------|----------|---------|----------|---------|
|                                | Năm 2015                               |         | Năm 2016 |         | Năm 2017 |         |
|                                | Xuân-WS                                | Mùa-SA  | Xuân-WS  | Mùa-SA  | Xuân-WS  | Mùa-SA  |
| Số ngày                        | 108                                    | 95      | 106      | 95      | 115      | 86      |
| $CH_4$                         |                                        |         |          |         |          |         |
| Hệ số phát thải ( $mg/m^2-h$ ) | 3.2809                                 | 26.6277 | 7.5955   | 22.8085 | 4.9611   | 28.3594 |
| Lượng phát thải (tấn/ha)       | 0.0850                                 | 0.6071  | 0.1932   | 0.5200  | 0.1369   | 0.5853  |
| Lượng theo $CO_2e$ (tấn/ha)    | 2.1260                                 | 15.1778 | 4.8307   | 13.0009 | 3.4232   | 14.6335 |
| $N_2O$                         |                                        |         |          |         |          |         |
| Hệ số phát thải ( $mg/m^2-h$ ) | 0.0047                                 | 0.0887  | 0.2535   | 0.0622  | 0.0678   | 0.0169  |
| Lượng phát thải (tấn/ha)       | 0.0001                                 | 0.0020  | 0.0064   | 0.0014  | 0.0019   | 0.0003  |
| Lượng theo $CO_2e$ (tấn/ha)    | 0.0363                                 | 0.6029  | 1.9219   | 0.4224  | 0.5576   | 0.1040  |

| Khí phát thải                  | (b) Khu tưới khô vừa - Weak-dry (W) |         |          |         |          |         |
|--------------------------------|-------------------------------------|---------|----------|---------|----------|---------|
|                                | Năm 2015                            |         | Năm 2016 |         | Năm 2017 |         |
|                                | Xuân-WS                             | Mùa-SA  | Xuân-WS  | Mùa-SA  | Xuân-WS  | Mùa-SA  |
| Số ngày                        | 108                                 | 95      | 106      | 95      | 115      | 86      |
| $CH_4$                         |                                     |         |          |         |          |         |
| Hệ số phát thải ( $mg/m^2-h$ ) | 3.9032                              | 17.1174 | 14.9780  | 29.5697 | 5.3177   | 22.3923 |
| Lượng phát thải (tấn/ha)       | 0.1012                              | 0.3903  | 0.3810   | 0.6742  | 0.1468   | 0.4622  |



| Khí phát thải                          | (b) Khu tưới khô vừa - Weak-dry (W) |        |          |         |          |         |
|----------------------------------------|-------------------------------------|--------|----------|---------|----------|---------|
|                                        | Năm 2015                            |        | Năm 2016 |         | Năm 2017 |         |
|                                        | Xuân-WS                             | Mùa-SA | Xuân-WS  | Mùa-SA  | Xuân-WS  | Mùa-SA  |
| Lượng theo CO <sub>2e</sub> (tấn/ha)   | 2.5293                              | 9.7569 | 9.5260   | 16.8547 | 3.6692   | 11.5544 |
| <b>N<sub>2</sub>O</b>                  |                                     |        |          |         |          |         |
| Hệ số phát thải (mg/m <sup>2</sup> -h) | 0.0175                              | 0.2069 | 0.0820   | 0.0905  | 0.0840   | 0.0167  |
| Lượng phát thải (tấn/ha)               | 0.0005                              | 0.0047 | 0.0021   | 0.0021  | 0.0023   | 0.0003  |
| Lượng theo CO <sub>2e</sub> (tấn/ha)   | 0.1349                              | 1.4056 | 0.6219   | 0.6146  | 0.6907   | 0.1025  |

| Khí phát thải                          | (c) Khu tưới truyền thống – Conventional (C) |         |          |         |          |         |
|----------------------------------------|----------------------------------------------|---------|----------|---------|----------|---------|
|                                        | Năm 2015                                     |         | Năm 2016 |         | Năm 2017 |         |
|                                        | Xuân-WS                                      | Mùa-SA  | Xuân-WS  | Mùa-SA  | Xuân-WS  | Mùa-SA  |
| Số ngày                                | 108                                          | 95      | 106      | 95      | 115      | 86      |
| <b>CH<sub>4</sub></b>                  |                                              |         |          |         |          |         |
| Hệ số phát thải (mg/m <sup>2</sup> -h) | 4.9560                                       | 13.7459 | 25.2715  | 52.4134 | 7.1367   | 31.8219 |
| Lượng phát thải (tấn/ha)               | 0.1285                                       | 0.3134  | 0.6429   | 1.1950  | 0.1970   | 0.6568  |
| Lượng theo CO <sub>2e</sub> (tấn/ha)   | 3.2115                                       | 7.8351  | 16.0727  | 29.8757 | 4.9243   | 16.4201 |
| <b>N<sub>2</sub>O</b>                  |                                              |         |          |         |          |         |
| Hệ số phát thải (mg/m <sup>2</sup> -h) | 0.0431                                       | 0.2807  | 0.0217   | 0.0165  | 0.0584   | 0.0456  |
| Lượng phát thải (tấn/ha)               | 0.0011                                       | 0.0064  | 0.0006   | 0.0004  | 0.0016   | 0.0009  |
| Lượng theo CO <sub>2e</sub> (tấn/ha)   | 0.3328                                       | 1.9072  | 0.1647   | 0.1120  | 0.4804   | 0.2803  |

Từ kết quả đo đạc ta có các biểu đồ thể hiện sự phát thải quy đổi ra CO<sub>2e</sub>

Nhìn vào biểu đồ ta thấy, diễn biến sự phát thải KNK quy đổi của khí N<sub>2</sub>O và CH<sub>4</sub> về khí CO<sub>2</sub> vụ Xuân của các năm là giống nhau. Cụ thể tại khu canh tác truyền thống (C) có mức phát thải KNK lớn nhất, thấp hơn là khu canh tác theo phương pháp tưới khô vừa (W) và thấp nhất là

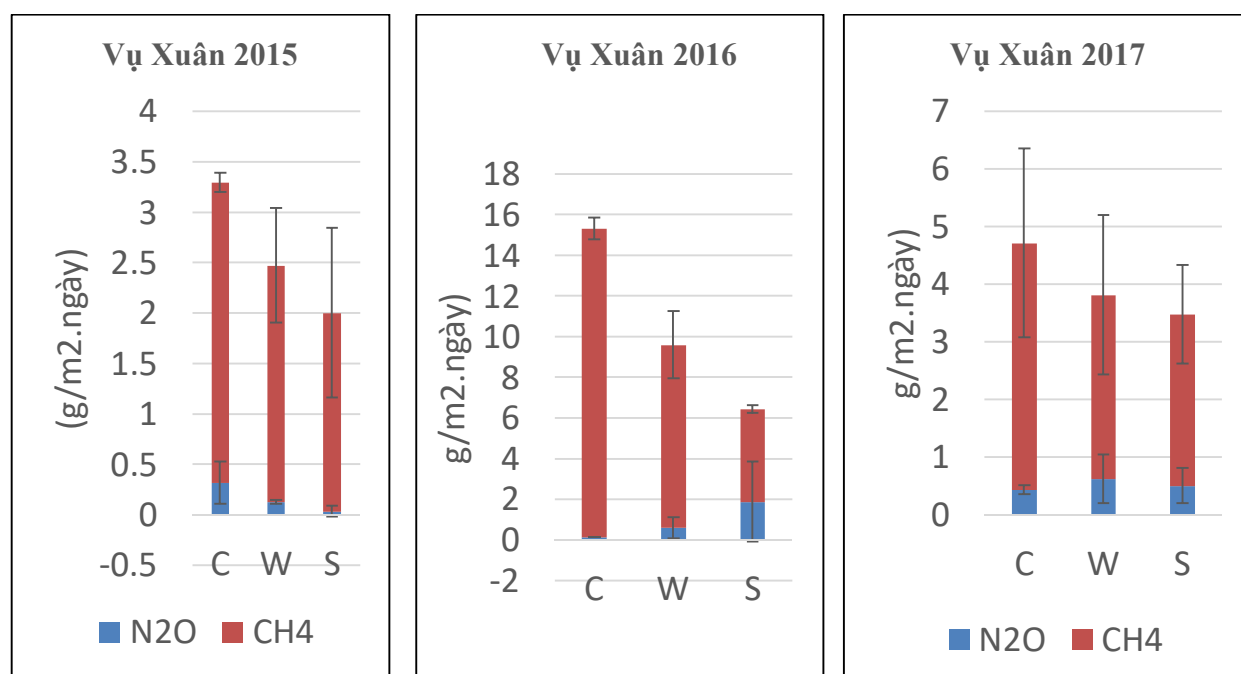
khu tưới khô kiệt (S). Mặc dù diễn biến phát thải khí của các năm là giống nhau, nhưng lượng phát thải lại có sự chênh lệch rõ rệt. Mức phát thải trung bình của năm 2015 của 3 khu canh tác khoảng 2,43g/m<sup>2</sup>.ngày, năm 2017 khoảng 3,5g/m<sup>2</sup>.ngày và trung bình lớn nhất là năm 2016 có mức phát thải khoảng 9,56g/m<sup>2</sup>.ngày. Diễn biến phát thải khí CH<sub>4</sub>

cũng có quy luật tương tự khi thu được giá trị phát thải lớn nhất tại khu canh tác theo phương pháp truyền thống, giảm dần về khu khô vừa và nhỏ nhất tại khu tưới khô kiệt

Trong khi diễn biến của phát thải khí  $N_2O$  là khác nhau giữa các năm, mức phát thải quy đổi của  $N_2O$  có xu hướng giảm dần ở khu khô vừa và khô kiệt (2015) và tăng dần từ khu khô kiệt, khô vừa đạt giá trị lớn nhất đo được tại khu canh tác truyền thống. Năm 2017 có sự thay đổi rõ rệt về tổng mức khí  $N_2O$  quy đổi, khu khô vừa có giá trị lớn nhất ( $0,63\text{g/m}^2.\text{ngày}$ ) mặc dù không có sự chênh lệch quá lớn giữa các

khu ruộng S đạt  $0,5\text{g/m}^2.\text{ngày}$ ; C đạt  $0,43\text{g/m}^2.\text{ngày}$ .

Kết quả đo tại vụ Mùa, chúng tôi tiếp tục tiến hành so sánh xu hướng xảy ra sự phát thải khí  $CH_4$  và  $N_2O$  quy đổi giữa các năm. Nhận thấy từ biểu đồ sự phát thải KNK vụ Mùa, diễn biến của năm 2016 và 2017 tương đối giống nhau: lớn nhất tại khu C và thấp nhất tại khu W. Chỉ riêng 2015 tổng mức phát thải quy đổi đo được tăng dần từ khu C đến khu S. Tuy nhiên giá trị thu được tại khu C năm 2016 lớn hơn năm 2017 ( $36,77\text{g/m}^2.\text{ngày} > 18,56\text{g/m}^2.\text{ngày}$ ) còn khu W và khu S là gần xấp xỉ nhau.



Hình 5: Biểu đồ biểu thị phát thải KNK quy đổi ra  $CO_{2e}$  vụ Xuân 2015, 2016, 2017

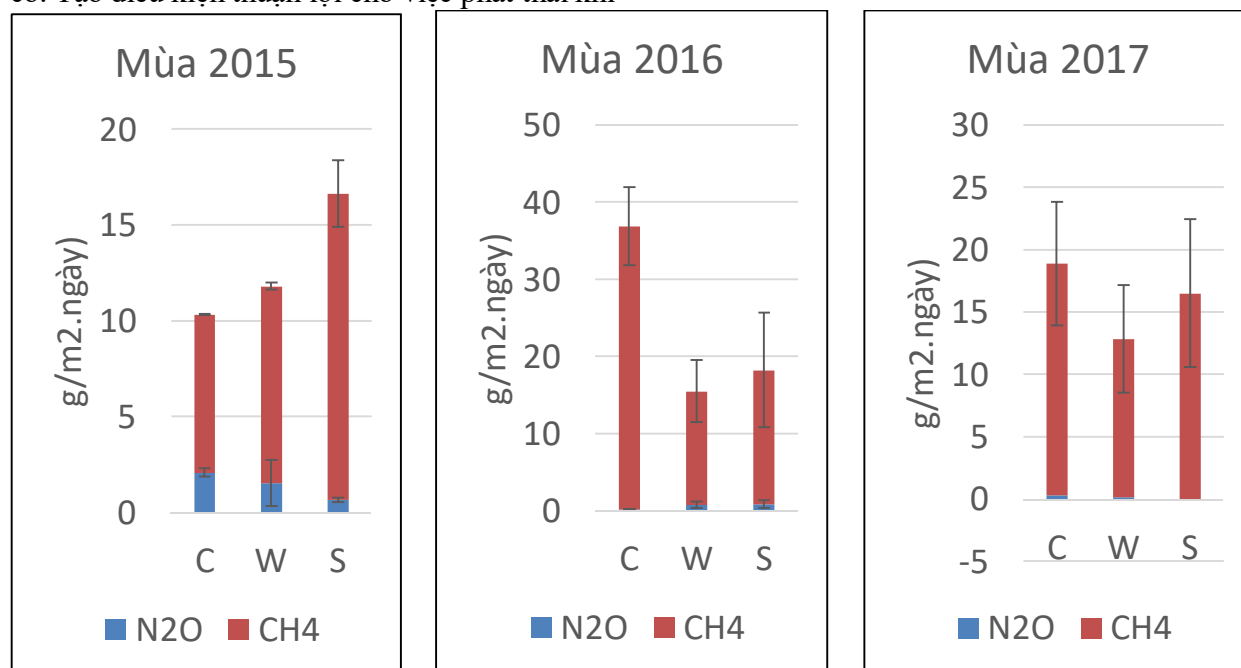
Biểu đồ hình 5 và 6 ta thấy rằng, sự khác biệt rõ rệt về diễn biến phát thải KNK quy đổi của các khu ruộng canh tác giữa 2 vụ Xuân và vụ Mùa. Như đã phân tích ở trên, vụ Xuân khu C có giá trị quy đổi lớn nhất, thấp nhất là khu S, tuy nhiên tại vụ Mùa giá trị quy đổi của khu S thu được là tương đối lớn mặc dù vẫn còn thấp hơn so với khu C. Duy nhất vụ Mùa 2015 thì giá trị khu S cao hơn khu W và khu C, mặc dù vậy sự

chênh lệch giữa khu S và khu W không quá lớn và có giá trị tương đương ở cả 3 năm. Một điểm khác biệt dễ nhận thấy qua 2 vụ của từng năm: vụ Mùa có lượng phát thải KNK lớn khi biên độ dao động giữa các khu thí nghiệm từ 20 - 40  $\text{g/m}^2.\text{ngày}$ , trong khi vụ Xuân thường rất thấp, thậm chí dưới mức  $5\text{g/m}^2.\text{ngày}$ .

Nguyên nhân chủ yếu là do thời gian rút nước tại

các khu ruộng W và S trùng vào các ngày mưa kéo dài, lượng nước lưu trên mặt ruộng luôn sẵn có. Tạo điều kiện thuận lợi cho việc phát thải khí

CH<sub>4</sub> trên các ô ruộng thí nghiệm cũng như các ô ruộng trong khu vực thí nghiệm.



Hình 6: Biểu đồ biểu thị phát thải KNK quy đổi ra CO<sub>2e</sub> vụ Mùa 2015, 2016, 2017

Lượng phát thải quy theo CO<sub>2e</sub> như sau: Bảng 1 tổng hợp lượng phát thải khí CH<sub>4</sub> và N<sub>2</sub>O qua 6 vụ của 3 năm 2015, 2016 và 2017 cho thấy lượng phát thải khí CH<sub>4</sub> năm 2016 cao hơn nhiều so với năm 2015, và 2017 do năm 2016 lượng nước thuận lợi hơn. Lượng phát thải vụ Mùa gấp 2,55

lần vụ Xuân, trong khi lượng phát thải khí N<sub>2</sub>O vụ Xuân cao hơn vụ Mùa 1,3 lần.

Tổng hợp kết quả trung bình chung 3 năm nghiên cứu cho mỗi khu theo dõi tính lượng phát thải quy đổi theo CO<sub>2e</sub>.

**Bảng 2: Lượng phát thải KNK (CH<sub>4</sub> và N<sub>2</sub>O) vụ Xuân quy ra CO<sub>2e</sub>**

Đơn vị tính: tấn/ha

| Lượng phát thải KNK theo CO <sub>2e</sub> (tấn/ha) | VỤ XUÂN      |          |          | VỤ MÙA       |          |          |
|----------------------------------------------------|--------------|----------|----------|--------------|----------|----------|
|                                                    | Năm 2015     | Năm 2016 | Năm 2017 | Năm 2015     | Năm 2016 | Năm 2017 |
|                                                    | Khô kiệt (S) |          |          | Khô kiệt (S) |          |          |
|                                                    | 2,162        | 6,753    | 3,981    | 15,781       | 13,423   | 14,737   |
|                                                    | Khô vừa (W)  |          |          | Khô vừa (W)  |          |          |
|                                                    | 2,664        | 10,148   | 4,359    | 11,163       | 17,469   | 11,657   |

|  | Truyền thống (C) |        |       | Truyền thống (C) |        |        |
|--|------------------|--------|-------|------------------|--------|--------|
|  | 3,544            | 16,237 | 5,405 | 9,742            | 29,988 | 16,700 |

Trung bình trung kết quả trong 3 vụ quy theo CO<sub>2e</sub> lượng phát thải trong vụ Xuân: Khô kiệt: 4,299 – Khô vừa: 5,724 - Truyền thống: 8,395 tấn/ha.

Trung bình trung kết quả trong 3 vụ quy theo CO<sub>2e</sub> lượng phát thải trong vụ Mùa: Khô kiệt: 14,647 - Khô vừa: 13,430 - Truyền thống: 18,810 tấn/ha.

So sánh giá trị phát thải trung bình 3 vụ: Vụ Mùa phát thải gấp 2,55 lần vụ Xuân (cụ thể vụ Xuân phát thải là: 6,14 tấn/ha - Vụ mùa phát thải 15,63 tấn/ha quy theo CO<sub>2e</sub>).

Kết quả khu khô vừa, khô kiệt so với khu truyền thống tỷ lệ phát thải như sau:

**Bảng 3: So sánh lượng phát thải KNK (CH<sub>4</sub> và N<sub>2</sub>O) khu khô kiệt và khô vừa với truyền thống**

| So sánh                  | Khô kiệt so với truyền thống |   | Khô vừa so với truyền thống |   |
|--------------------------|------------------------------|---|-----------------------------|---|
| Vụ Xuân                  | 48,80                        | % | 31,82                       | % |
| Vụ Mùa                   | 22,13                        |   | 28,60                       |   |
| <b>Trung bình cả năm</b> | <b>35,47</b>                 |   | <b>30,21</b>                |   |

Trong 3 công thức tưới, vụ Xuân hệ số phát thải khu khô kiệt so với khu truyền thống thấp nhất, giảm 35,47%; khu khô vừa so với khu truyền thống bằng 30,21%.

Đánh giá chung: Mô hình áp dụng quy trình tưới tiết kiệm nước đã giảm được 32,84% lượng phát thải KNK so với kỹ thuật tưới truyền thống của người dân; cụ thể kỹ thuật tưới áp dụng tại khu khô kiệt góp phần giảm 35,47% và kỹ thuật tưới cho khu khô vừa giảm được 30,21% lượng phát thải KNK so với khu truyền thống.

#### 4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã áp dụng được các công nghệ tiên tiến, hiện đại của Nhật Bản vào chống thất thoát nước mặt ruộng; công nghệ kiểm soát lượng nước tưới; kỹ thuật tiêu nước mặt ruộng; hệ

thống kênh tưới và kênh tiêu, vv... phù hợp với điều kiện canh tác lúa của địa phương.

Nghiên cứu đã xây dựng được quy trình tưới tiêu khoa học cho lúa, tiết kiệm nước giảm phát thải KNK (tiết kiệm so với các quy trình được công bố trước đó từ 20÷33,4% lượng nước tưới). Từ kết quả theo dõi 6 vụ (2015÷2017) tại xã Phú Thịnh, Kim Đông, tỉnh Hưng Yên đã chỉ ra kết quả giảm được 20,5% ÷ 42,6% lượng nước tưới và từ 22,13 ÷ 48,80 % lượng phát thải KNK; Hiệu quả kinh tế tăng từ 10,5 đến 45,3% so với áp dụng quy trình tưới truyền thống. Đây là cơ sở khoa học để nhân rộng, áp dụng quy trình tưới cho toàn vùng ĐBSH.

Lần đầu tiên các số liệu các kết quả theo dõi, đo đạc phát thải KNK tại Việt nam được nghiên cứu, theo dõi, đo đạc trên quy mô 50,2 ha với



cùng mật độ cây và một loại giống/vụ, KNK ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ) được lấy và phân tích liên tục trong 3 năm (6 vụ).

Kết quả nghiên cứu góp phần thực hiện thành công chương trình mục tiêu Quốc gia về xây dựng Nông thôn mới và đạt mục tiêu giảm phát thải KNK ngành nông nghiệp.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Viện nước, Tưới tiêu và Môi trường (2018), Báo cáo tổng kết đề tài khoa học và Công nghệ theo Nghị định thư “*Nghiên cứu ứng dụng công nghệ của Nhật Bản trong hệ thống thủy lợi nội đồng nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng nước, giảm phát thải khí nhà kính trong sản xuất lúa vùng Đồng bằng sông Hồng*”. Mã số: NDT.06.JPN/15 - chủ nhiệm TS. Lê Xuân Quang.
- [2] Viện Nước, Tưới tiêu và Môi trường (2018), Báo cáo tổng hợp đề tài “*Nghiên cứu đề xuất bộ tiêu chí quy hoạch, thiết kế cánh đồng lớn sản xuất gắn với xây dựng nông thôn mới ĐBSH và ĐBSCL*”- chủ nhiệm PGS.TS. Đoàn Doãn Tuấn.
- [3] Bộ Nông nghiệp và PTNT (2013), “*Đề án tái cơ cấu ngành nông nghiệp theo hướng nâng cao giá trị gia tăng và phát triển bền vững*”
- [4] Nguyễn Việt Anh (2010), “*Nghiên cứu chế độ tưới nước mặt hợp lý để giảm thiểu phát thải khí mê tan trên ruộng lúa vùng đất phù sa trung tính ít chua đồng bằng sông Hồng*”. Luận án TS.
- [5] Nakamura, K., T. Harter, H. Horino, T. Mitsuno: Assessment of Root Zone Nitrogen Leaching as Affected by Irrigation and Nutrient Management Practices, Vadose Zone Journal.
- [6] Onishi, T., K. Nakamura, H. Horino, T. Adachi, T. Mitsuno: Evaluation of the Denitrification Rate of Terraced Paddy Fields, Journal of Hydrology.