

NGHIÊN CỨU PHÁT THẢI KHÍ MÊ-TAN (CH_4) VÀ KHÍ NITƠ OXIT (N_2O) TRÊN BỐN LOẠI ĐẤT TRỒNG LÚA NƯỚC TẠI VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG HỒNG

Bùi Thị Thu Trang⁽²⁾, Mai Văn Trịnh⁽¹⁾, Bùi Thị Phương Loan⁽¹⁾, Vũ Thị Hằng⁽¹⁾,
Đình Quang Hiếu⁽¹⁾, Lục Thị Thanh Thêm⁽¹⁾, Đặng Anh Minh⁽¹⁾

⁽¹⁾Viện Môi trường Nông nghiệp

⁽²⁾Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Ngày nhận bài: 16/3/2021; ngày chuyển phản biện: 17/3/2021; ngày chấp nhận đăng: 08/4/2021

Tóm tắt: Nghiên cứu này đánh giá phát thải của khí nhà kính (CH_4 và khí N_2O) trên ruộng lúa tại 10 điểm thí nghiệm với 4 loại đất (phù sa, mặn, phèn, xám) và 2 loại sử dụng đất (2 lúa, 2 lúa - 1 màu). Mẫu khí được lấy 4 lần lặp cho 1 điểm, ở 8 giai đoạn sinh trưởng (bén rễ hồi xanh, đẻ nhánh, vươn lóng, phân hóa đòng, phát triển đòng, trổ bông, chín sữa và chín sá) trong 2 vụ lúa (vụ xuân và vụ mùa) với tổng số 2.560 mẫu bằng phương pháp buồng kín và được phân tích bằng máy sắc ký khí. Kết quả nghiên cứu cho thấy diễn biến phát thải khí CH_4 và N_2O trên các loại đất rất khác nhau theo các giai đoạn sinh trưởng và bón phân. Diễn biến phát thải CH_4 và N_2O có sự khác nhau giữa các loại đất. Phát thải mê tan ở các điểm có xu hướng phát thải vụ mùa lớn hơn vụ xuân, dao động từ 74,4 đến 698,51 kg/ha/vụ. Hầu hết phát thải N_2O trong vụ xuân cao hơn vụ mùa, dao động trong khoảng từ 0,3 kg/ha/vụ đến 1,19 kg/ha/vụ. Phát thải khí CH_4 trong vụ xuân/đông xuân thường bắt đầu chậm và thấp ở thời kì đầu, sau đó tăng dần vào các giai đoạn sinh trưởng về sau và cao nhất ở giai đoạn đẻ nhánh, phát triển lóng thân và giảm dần ở các giai đoạn sau tới khi thu hoạch, dao động trong khoảng 3,12 - 14,67 mg/m²/giờ. Phát thải CH_4 trong vụ mùa có xu hướng tăng phát thải ngay sau khi cấy/gieo và đạt tốc độ phát thải tối đa trong giai đoạn từ đẻ nhánh, sau đó giảm dần tới cuối vụ, tốc độ phát thải trung bình đạt từ 2,74 - 20,36 mg/m²/giờ. Phát thải khí N_2O trong vụ xuân/đông xuân khá khác nhau theo các giai đoạn sinh trưởng và thể hiện sự phụ thuộc nhiều vào chế độ bón phân đạm, tốc độ phát thải dao động trong khoảng 0,11 - 0,3 μg/m²/giờ. Tốc độ phát thải N_2O trong vụ mùa thấp hơn vụ xuân/đông xuân, dao động trong khoảng 0,13 - 0,19 μg/m²/giờ.

Từ khóa: Phát thải khí nhà kính, loại đất trồng lúa, đồng bằng sông Hồng.

1. Đặt vấn đề

Việt Nam là một trong những nước phụ thuộc vào sản xuất nông nghiệp như sinh kế của người dân. Nông nghiệp đóng vai trò quan trọng trong nền kinh tế của quốc gia Việt Nam, đặc biệt là ở khu vực nông thôn. Tuy nhiên, sản xuất nông nghiệp không chỉ là ngành chịu tác động nặng nề của biến đổi khí hậu mà còn là ngành gây phát thải lớn. Kết quả kiểm kê khí nhà kính (KNK) Quốc gia năm 2014 theo lĩnh vực [2] thể hiện phát thải từ ngành nông nghiệp là 89.751,8 nghìn tấn CO_2 đ (chiếm 27,92% tổng lượng phát

thải KNK quốc gia). Trong đó, nguồn phát thải lớn nhất là CH_4 từ quá trình canh tác lúa nước, chiếm tới 49,4% tổng phát thải của ngành nông nghiệp.

Phát thải KNK trong sản xuất nói chung và trong nông nghiệp nói riêng đã trở thành vấn đề toàn cầu với hai loại khí chủ yếu là khí mê-tan (CH_4) và khí ô xít ni tơ (N_2O). Các hoạt động nông nghiệp có ảnh hưởng rất lớn tới lượng các bon tích lũy trong đất. Song song với quá trình tích lũy chính là quá trình phát thải. Do đó, để đánh giá được lượng phát thải KNK từ đất nông nghiệp làm cơ sở phục vụ quản lý nhà nước về giảm phát thải khí nhà kính ở Việt Nam, việc nghiên cứu xác định tiềm năng giảm phát thải

Liên hệ tác giả: Bùi Thị Thu Trang
Email: bttrang@hunre.edu.vn

KNK trong nông nghiệp Việt Nam là rất quan trọng, để từ đó đề xuất các giải pháp giảm thiểu BĐKH và góp phần xây dựng chiến lược phát triển xanh của ngành và chính phủ. Hiện nay, Việt Nam đã có khá nhiều nghiên cứu về phát thải KNK (đặc biệt là các nghiên cứu trên đồng ruộng) nhưng chỉ ở quy mô một điểm nhất định. Trong thực tế, phát thải KNK phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác nhau như, khí hậu, đất đai, thổ nhưỡng, cây trồng, chế độ canh tác (tưới tiêu, bón phân, lịch gieo trồng,...).

Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu phát thải khí mê tan (CH_4) và khí nitơ oxit (N_2O) từ bốn loại đất trồng lúa chính tại khu vực Đồng bằng sông Hồng (ĐBSH) là đất phù sa, đất xám, đất mặn, đất phèn.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

- Đối tượng nghiên cứu: Cây lúa, KNK (CH_4 và N_2O) trên ruộng lúa, các loại đất mặn, đất phù sa, đất xám và đất phèn trồng lúa.

- Thời gian nghiên cứu: Vụ xuân và vụ mùa năm 2018.

- Phạm vi không gian: 10 điểm nghiên cứu thuộc khu vực ĐBSH.

+ Đất phù sa: (1) xã Vĩnh Quỳnh, huyện Thanh Trì, thành phố Hà Nội; (2) thị trấn Thịnh Long, huyện Hải Hậu, tỉnh Nam Định; (3) xã Nguyên Xá, huyện Vũ Thư, tỉnh Thái Bình; (4) xã Bình

Minh, huyện Kiến Xương, tỉnh Thái Bình; (5) xã An Lam, huyện Nam Sách, tỉnh Hải Dương;

+ Đất mặn: (6) thị trấn Rạng Đông, huyện Nghĩa Hưng, tỉnh Nam Định; (7) xã Hải Phúc, huyện Hải Hậu, tỉnh Nam Định; (8) xã Tây Phong, huyện Tiền Hải, tỉnh Thái Bình;

+ Đất phèn: (9) xã Vũ Đông, thành phố Thái Bình, tỉnh Thái Bình.

+ Đất xám: (10) xã Bắc Phú, huyện Sóc Sơn, thành phố Hà Nội.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Lúa được cấy với mật độ 30 - 35 khóm/m². Nước được cấp theo tập quán canh tác của người dân (giữ ngập 10 cm trên mặt ruộng cho đến khi lúa chín sừa thì rút hết nước (vụ xuân rút nước từ 20 - 30/5/2018; vụ mùa từ 1/10 - 19/10/2018 tùy từng điểm thí nghiệm). Sau khi gặt, rơm được thu gom về nhà, gốc rạ thì cày vùi.

Các điểm quan trắc lấy mẫu khí được bố trí trên 10 điểm thí nghiệm đã lựa chọn (Bảng 1). Chế độ canh tác hoàn toàn theo tập quán của người dân địa phương. Cụ thể như sau: Vụ xuân thì làm đất từ 05/2 đến 18/2/2018; cấy từ 08/2 đến 20/2/2018; thu hoạch từ 02/6 đến 11/6/2018. Vụ mùa: Làm đất từ 24/6 đến 25/6/2018; cấy từ 30/6 đến 02/7/2018; thu hoạch từ 17/10 đến 27/10/2018.

Bảng 1. Thông tin về các điểm nghiên cứu về phát thải KNK trong canh tác lúa ở khu vực Đồng bằng sông Hồng

Điểm	Địa điểm	Công thức luân canh	Loại đất	Tọa độ các điểm
1	Vĩnh Quỳnh, Thanh Trì, HN	2 lúa	Phù sa	20°55'60" và 105°50'54"
2	Thịnh Long, Hải Hậu, ND	2 lúa	Phù sa	19°59'11" và 106°8'5"
3	Nguyên Xá, Vũ Thư, TB	2 lúa	Phù sa	20°24'18" và 106°17'49"
4	Bình Minh, Kiến Xương, TB	2 lúa 1 màu	Phù sa	20°24'54" và 106°16'1"
5	An Lam, Nam Sách, HD	2 lúa 1 màu	Phù sa	20°3'8" và 106°13'28'
6	Rạng Đông, Nghĩa Hưng, ND	2 lúa	Mặn	20°3'28' và 106°13'1"
7	Hải Phúc, Hải Hậu, ND	2 lúa	Mặn	20°13'59" và 106°15'33"
8	Tây Phong, Tiền Hải, TB	2 lúa	Mặn	20°24'50" và 106°34'35"
9	Vũ Đông, TP.Thái Bình, TB	2 lúa	Phèn	20°45'74.23" và 106°38'5"
10	Bắc Phú, Sóc Sơn, HN	2 lúa	Xám	21°16'22" và 105°53'30"

Về phân bón, phân bón được bón 3 lần/vụ (1 lần bón lót và 2 lần bón thúc). Bón lót: 100%

phân lân, 30% phân đạm và 30% phân kali. Bón thúc lần 1 vào giai đoạn đẻ nhánh: 40% phân

đạm và bón thúc lần 2 vào giai đoạn phân hóa đồng: 30% phân đạm và 70% lượng kali còn lại.

Mức bón ở các điểm thí nghiệm được thể hiện trong bảng 2. Các mức phân bón

của người dân theo khuyến cáo của Sở Nông nghiệp và PTNT các tỉnh và được tập huấn bởi Trung tâm Khuyến nông các tỉnh trong khu vực nghiên cứu.

Bảng 2. Mức bón phân ở các điểm nghiên cứu ở khu vực Đồng bằng sông Hồng

Vụ	Điểm thí nghiệm	Loại đất, công thức luân canh	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
			Kg/ha/vụ		
Vụ xuân 2018	1 (HN)	Phù sa (2 lúa)	95,4	65	70
	2 (NĐ)	Phù sa (2 lúa)	95,4	65	70
	3 (TB)	Phù sa (2 lúa)	95,4	65	70
	4 (TB)	Phù sa (2 lúa 1 màu)	100,0	60	70
	5 (HD)	Phù sa (2 lúa 1 màu)	100,0	60	70
	6 (NĐ)	Mặn (2 lúa)	100,0	75	70
	7 (NĐ)	Mặn (2 lúa)	100,0	75	70
	8 (TB)	Mặn (2 lúa)	100,0	75	70
	9 (TB)	Phèn (2 lúa)	127,0	48	80
	10 (HN)	Xám (2 lúa)	120	75	50
Vụ mùa 2018	1 (HN)	Phù sa (2 lúa)	82,8	55	60
	2 (NĐ)	Phù sa (2 lúa)	82,8	55	60
	3 (TB)	Phù sa (2 lúa)	82,8	55	60
	4 (TB)	Phù sa (2 lúa 1 màu)	90,0	58	60
	5 (HD)	Phù sa (2 lúa 1 màu)	90,0	58	60
	6 (NĐ)	Mặn (2 lúa)	104,9	47	72
	7 (NĐ)	Mặn (2 lúa)	104,9	47	72
	8 (TB)	Mặn (2 lúa)	104,9	47	72
	9 (TB)	Phèn (2 lúa)	104,9	47	72
	10 (HN)	Xám (2 lúa)	110	55	45

Về giống lúa thí nghiệm, các giống lúa tại các điểm thí nghiệm gồm Hương Việt 3, DS1 và BC15. Các giống lúa tại các điểm thí nghiệm có đặc điểm sau: Cả 3 giống đều có thể gieo cấy được 2 vụ trong năm, thích ứng được nhiều vùng sinh thái, chất lượng gạo tốt, thời gian sinh trưởng tùy vụ biến động từ 110 - 138 ngày. Cả 3 giống này đều có tiềm năng năng suất cao, cụ thể: Hương Việt 3 năng suất 55,0 - 75,0 tạ/ha, DS1 cho năng suất 65 - 70 tạ/ha, BC15 cho năng suất 70 - 75 tạ/ha.

Trong thực tế, khu vực Đồng bằng sông Hồng thường có chỉ đạo gieo cấy đồng nhất các giống lúa theo đại trà và theo vùng. Vì mục đích của nghiên cứu là đánh giá phát thải KNK trên hiện

trạng sản xuất lúa của người dân nên giống lúa được sử dụng trong thí nghiệm là giống được trồng đại trà ở khu vực.

Về lý thuyết, các giống khác nhau có thể có khả năng phát thải KNK khác nhau, chủ yếu phụ thuộc vào thời gian sinh trưởng, cấu tạo phiến lá và diện tích mặt lá, thường là tương đương với sinh khối và năng suất của lúa [5]. Sự khác nhau về phát thải giữa các giống lúa chỉ có ý nghĩa khi các giống lúa có sự khác nhau lớn về yếu tố cấu tạo sinh lý và năng suất. Ba giống lúa được theo dõi trong thí nghiệm tại Thái Bình, Nam Định, Hải Dương và Hà Nội là những giống có giải năng suất tương đương nên có thể, sự sai khác về phát thải là không có ý nghĩa. Trong

khuôn khổ nghiên cứu, tác giả giả định các giống có sự khác nhau không nhiều về phát thải KNK.

2.2.2. Phương pháp lấy mẫu khí

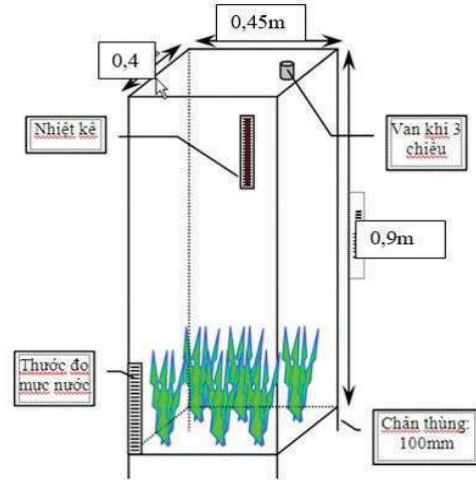
Mẫu khí được lấy trong 2 vụ, vụ xuân và vụ mùa năm 2018 bằng phương pháp sử dụng



Hình 1. Chân đế

Hộp thu khí (chiều dài 0,45 m × chiều rộng 0,40 m × chiều cao 0,9 m) bao phủ sáu khóm lúa có mật độ cây trồng bên trong hộp (0,2 m × 0,1 m), tương tự như mật độ bên ngoài hộp. Khi đặt hộp thu khí lên chân đế, nước được thêm vào các đường rãnh để ngăn khí thất thoát khỏi hộp trong quá trình lấy mẫu. Tất cả các mép đều được ngăn bằng một vách ngăn bằng cao su. Trên đỉnh hộp có gắn nhiệt kế để đo nhiệt độ, và hai quạt thông khí nhỏ (12V) để điều chỉnh áp suất và ống nhựa với chiều dài 7,6 m và đường kính 1,5 mm để duy trì một áp suất khí cân bằng giữa bên trong và bên ngoài của hộp và giảm thiểu sự pha trộn các chất khí bên trong và bên ngoài hộp. Một cầu gỗ được lắp đặt từ bờ ruộng đến sát hộp thu khí để tránh tác động vào đất trong quá trình lấy mẫu. Mẫu khí được lấy trong khoảng thời gian từ 8 giờ sáng đến 10 giờ trưa. Phương pháp lấy mẫu khí: Sử dụng xi lanh 60 ml để rút các mẫu khí 10 phút/lần (0,10, 20, 30 phút). Kim tiêm được đưa vào ống dẫn khí từ hộp thu khí, mở van theo hướng đi từ hộp thu khí về xi lanh. Tiến hành rút và đẩy xi lanh 5 lần, đến lần thứ 6 ta lấy khoảng 50 ml rồi khóa van lại, rút xi lanh ra. Khí trong xi lanh ngay lập tức được đưa vào trong lọ đựng mẫu bằng thủy tinh (3 mL, 829 W, Công ty Labco), nút bằng nút cao

buồng kín theo thiết kế của Lindau (1991) [6], gồm 2 phần, phần thứ nhất là chân đế được gắn chặt vào đất trong suốt vụ lúa (Hình 1), phần thứ 2 là hộp thu khí ở phía trên và có thể thay thế được (Hình 2), phù hợp với điều kiện đất trồng lúa ở Việt Nam [1].



Hình 2. Hộp đo khí

su có màng bọc chặt và đã hút chân không. Sau mỗi lần lấy mẫu, ghi chép nhiệt độ trong hộp, thời gian lấy mẫu và mực nước trong ruộng vào phiếu theo dõi. Mẫu khí thu được ngay lập tức chuyển vào lọ đựng mẫu đi phân tích. Chênh lệch dòng khí giữa 2 lần đo tại mỗi điểm chính là lượng phát thải CH_4 và N_2O trong khoảng thời gian 10 phút [1].

Mẫu khí để phân tích khí CH_4 và N_2O được lấy ở các giai đoạn: Bén rễ hồi xanh, đẻ nhánh, vươn lóng, phân hóa đòng, phát triển đòng, trổ bông, chín sữa và chín sáp. Thời gian từng vụ thể hiện trong Bảng 3.

Tổng số mẫu lấy tại 1 điểm thí nghiệm trong mỗi vụ là 128 mẫu [(8 lần lấy mẫu × 4 lần nhắc lại × 4 thời điểm (0; 10; 20; 30)]. Tổng số mẫu lấy trong 2 vụ là 2.560 mẫu (128 mẫu/vụ × 10 điểm thí nghiệm × 2 vụ).

Phương pháp bảo quản và vận chuyển mẫu về phòng phân tích: (1) Vận chuyển mẫu: Sau khi lấy mẫu xong, sắp xếp lọ mẫu theo lô, tránh va đập, chuyển mẫu về phòng phân tích trong vòng 72h; (2) Bảo quản mẫu: Trong quá trình chờ phân tích mẫu được bảo quản ở nhiệt độ phòng (25°C), ẩm độ 70 - 80%. Mẫu nên được phân tích sớm trong vòng 15 ngày sẽ cho kết quả chính xác, không lưu mẫu quá 30 ngày.

Bảng 3. Thời gian vụ xuân, vụ mùa tại các điểm thí nghiệm

Điểm	Loại đất, công thức luân canh	Vụ xuân	Vụ mùa
1 (HN)	Phù sa (2 lúa)	từ ngày 26/02/2018 đến ngày 18/6/2018	từ ngày 06/7/2018 đến ngày 19/10/2018
2 (NĐ)	Phù sa (2 lúa)	từ ngày 28/02/2018 đến ngày 21/6/2018	từ ngày 11/7/2018 đến ngày 24/10/2018
3 (TB)	Phù sa (2 lúa)	từ ngày 26/02/2018 đến ngày 23/6/2018	từ ngày 03/7/2018 đến ngày 16/10/2018
4 (TB)	Phù sa (2 lúa 1 màu)	từ ngày 25/2/2018 đến ngày 22/6/2018	từ ngày 24/6/2018 đến ngày 13/10/2018
5 (HD)	Phù sa (2 lúa 1 màu)	từ ngày 23/2/2018 đến ngày 19/6/2018	từ ngày 21/6/2018 đến ngày 10/10/2018
6 (NĐ)	Mặn (2 lúa)	từ ngày 25/02/2018 đến ngày 18/6/2018	từ ngày 11/7/2018 đến ngày 24/10/2018
7 (NĐ)	Mặn (2 lúa)	từ ngày 27/2/2018 đến ngày 22/6/2018	từ ngày 08/7/2018 đến ngày 24/10/2018
8 (TB)	Mặn (2 lúa)	từ ngày 27/2/2018 đến ngày 21/6/2018	từ ngày 08/7/2018 đến ngày 25/10/2018
9 (TB)	Phèn (2 lúa)	từ ngày 03/3/2018 đến ngày 09/6/2018	từ ngày 13/7/2018 đến ngày 26/10/2018
10 (HN)	Xám (2 lúa)	từ ngày 27/2/2018 đến ngày 11/6/2018	từ ngày 14/6/2018 đến ngày 9/11/2018

2.2.3. Phương pháp phân tích mẫu khí

Phương pháp phân tích mẫu khí: Các mẫu khí được phân tích bằng sắc ký khí. Khí CH₄ được xác định bằng máy dò ion hóa ngọn lửa (FID) ở nhiệt độ 300°C và N₂O được xác định bằng điện tử chụp dò (ECD) ở nhiệt độ 350°C.

Phương pháp tính toán lượng phát thải KNK: Cường độ phát thải khí CH₄ hoặc N₂O (mg/m²/giờ) được tính toán bằng cách sử dụng phương trình sau đây của Smith và Conen (2004) [11]:

$$F = \left(\frac{\Delta C}{\Delta t} \right) \times \left(\frac{V}{A} \right) \times \left(\frac{M}{V} \right) \times \left(\frac{P}{P_0} \right) \times \left(\frac{273}{T} \right)$$

Trong đó, ΔC là sự thay đổi nồng độ khí quan tâm trong khoảng thời gian Δt ; V và A là thể tích buồng và diện tích bề mặt của đất; M là khối lượng nguyên tử của khí đó; V là thể tích chiếm bởi 1 mol khí ở nhiệt độ và áp suất tiêu chuẩn (22,4 L); P là áp suất khí quyển (mbar), P_0 là áp suất tiêu chuẩn (1.013 mbar); T là nhiệt độ Kelvin (°K).

Tiềm năng nóng lên toàn cầu (GWP): Tiềm năng nóng lên toàn cầu được tính toán thông

qua việc quy đổi tất cả các loại khí về CO₂ tương đương (CO₂tđ). Các khí nhà kính được quy đổi về CO₂tđ với hệ số 25 cho CH₄ và 298 cho N₂O [6]. Tổng lượng phát thải khí nhà kính được tính theo công thức: GWP = Phát thải CH₄ × 25 + Phát thải N₂O × 298.

Tổng tích lũy phát thải của CH₄, hoặc N₂O trong cả vụ lúa được tính toán bằng cách sử dụng công thức hình thang như sau:

Tổng tích lũy phát thải của CH₄ hoặc

$$N_2O = (n_2 - n_1) \times \frac{F_{n1} + F_{n2}}{2} + (n_3 - n_2) \times \frac{F_{n2} + F_{n3}}{2} + \dots + (n_c - n_x) \times \frac{F_{nc} + F_{nx}}{2}$$

Trong đó n_1 , n_2 , n_3 là ngày của lần lấy mẫu thứ 1, 2 và 3; n_x là ngày lấy mẫu thứ x trước lần lấy mẫu cuối cùng, n_c là ngày của lần lấy mẫu cuối cùng và F_{n1} , F_{n2} , F_{n3} , F_{nx} , F_{nc} là lượng phát thải trung bình ngày của khí CH₄ hoặc N₂O (mg/m²/ngày) ứng với các ngày lấy mẫu n_1 , n_2 , n_3 , n_x và n_c [1].

Hệ số phát thải KNK trong canh tác lúa được

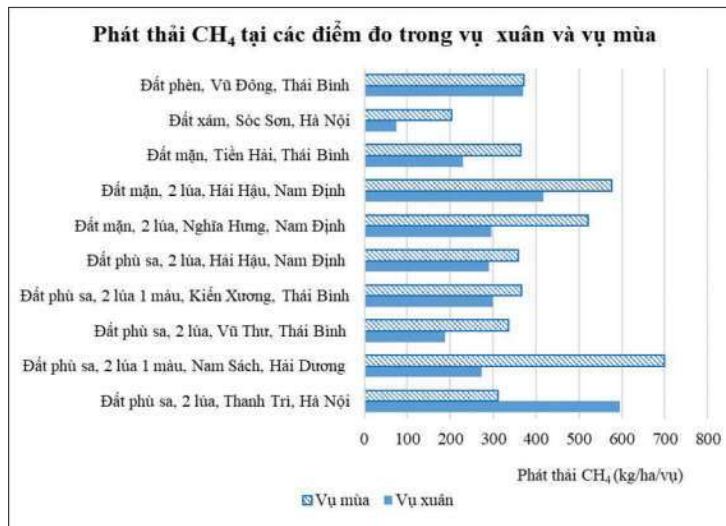
tính bằng: Lượng phát thải/đơn vị sản phẩm, với lúa được tính bằng $\text{kgCO}_2\text{e/kg}$ thóc.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Phát thải khí nhà kính trong canh tác lúa theo mùa vụ tại các điểm thí nghiệm vùng Đồng bằng Sông Hồng

Kết quả nghiên cứu thể hiện phát thải mê tan theo vụ ở các điểm dao động từ 74,4 đến 698,51 kg/ha/vụ , thống nhất với kết quả

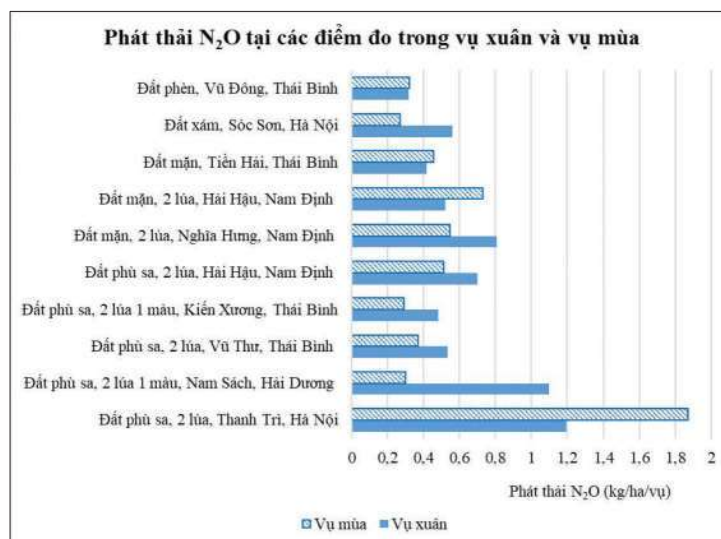
nghiên cứu của nhiều tác giả trước đó như Pandey và cộng sự (2014), Mai Văn Trinh và cộng sự (2017) và Tariq và cộng sự (2017). Phát thải mê tan ở các điểm có xu hướng phát thải vụ mùa lớn hơn vụ xuân. Một trong những lý do là nhiệt độ vụ xuân thấp, sự phân huỷ carbon đất xảy ra yếu hơn trong khi nhiệt độ vụ mùa rất cao, quá trình phân huỷ carbon mạnh, sinh nhiều khí mê tan. Kết quả thể hiện trong Hình 3.



Hình 3. Phát thải CH_4 tại các điểm đo trong vụ xuân và vụ mùa

Đối với phát thải khí N_2O theo vụ dao động trong khoảng từ 0,3 kg/ha/vụ đến 1,19 kg/ha/vụ , thống nhất với kết quả nghiên cứu của nhiều tác giả trước đó như Arjun Pandey và cộng sự (2019), Mai Văn Trinh và cộng sự (2017) và Azeem Tariq và cộng sự (2017). Hầu hết phát thải N_2O trong vụ xuân cao hơn vụ mùa. Lý do là

vì vụ xuân ở miền Bắc nhiệt độ thấp, tốc độ phát triển của cây lúa thấp kèm theo lượng đạm cây cần hút cũng thấp trong khi người dân thường bón nhiều vào giai đoạn đầu vụ và ít hơn vào cuối vụ, gây thừa đạm vào những thời gian đầu, dễ bị chuyển hóa và phát thải N_2O . Kết quả thể hiện trong Hình 4.



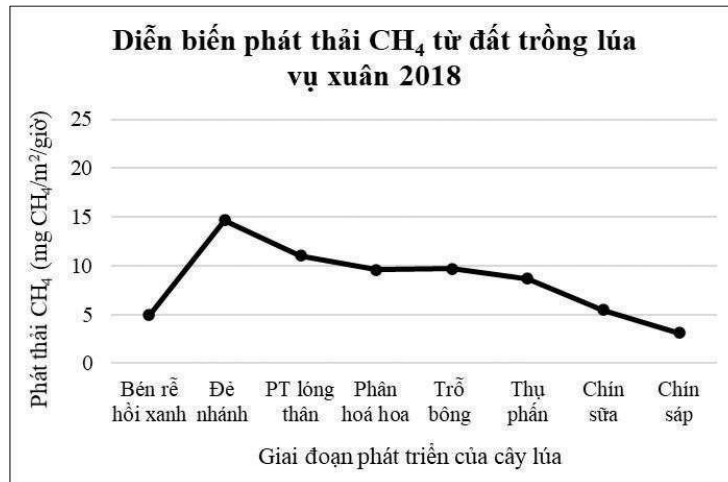
Hình 4. Phát thải N_2O tại các điểm đo trong vụ xuân và vụ mùa

3.2. Diễn biến phát thải khí mê tan (CH_4) và khí oxit Nitơ (N_2O) trung bình

3.2.1. Diễn biến phát thải khí mê tan (CH_4) trung bình

Phân tích diễn biến phát thải CH_4 tại các điểm cho thấy tốc độ phát thải có khác nhau theo mùa vụ. Cụ thể, tốc độ phát thải trung bình của CH_4 trong vụ xuân/đông xuân (Hình 5) dao động trong khoảng 3,12 - 14,67 $mg\ CH_4/m^2/giờ$. Phát thải của CH_4 trong vụ xuân/đông xuân thường

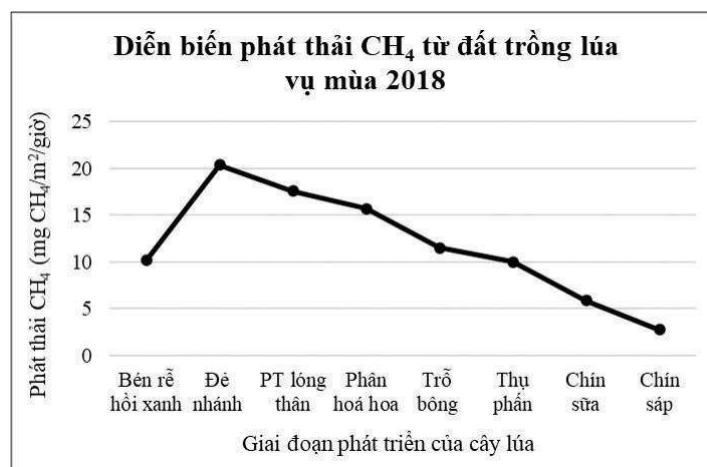
bắt đầu chậm và thấp ở thời kì đầu, sau đó tăng dần vào các giai đoạn sinh trưởng về sau, và cao nhất ở giai đoạn đẻ nhánh, phát triển lóng thân và giảm dần ở các giai đoạn sau tới khi thu hoạch. Kết quả nghiên cứu thể hiện, đầu vụ xuân/đông xuân bị lạnh nên phát thải chậm và thấp và tăng dần về sau, tuy nhiên tốc độ phát thải cũng giảm sớm. Các nghiên cứu của Pandey & cs. (2014), Tariq & cs. (2017) và Mai Van Trinh & cs. (2016) cũng cho thấy kết quả đo phát thải CH_4 giai đoạn cuối giảm mạnh.



Hình 5. Diễn biến phát thải CH_4 trung bình trong vụ xuân

Với vụ mùa/hè thu (Hình 6), tốc độ phát thải trung bình đạt từ 2,74 - 20,36 $mg\ CH_4/m^2/giờ$. Phát thải có xu hướng tăng phát thải ngay sau khi cấy/gieo vì có nhiệt độ cao ngay từ đầu và đạt tốc độ phát thải tối đa trong giai đoạn từ đẻ nhánh vì giai đoạn này cây lúa sinh trưởng phát triển mạnh với năng suất sinh khối cao, sự bốc hơi và thoát hơi mặt lá cao cũng kéo theo dòng khí mê tan đi qua thân cây và phát thải

vào không khí cao, sau đó giảm dần tới cuối vụ. Giai đoạn đẻ nhánh là giai đoạn đất ngập nước, đủ thời gian để vi khuẩn phân giải chất hữu cơ phát triển với tốc độ mạnh sinh ra nhiều khí mê tan. Giai đoạn này cây lúa sinh trưởng phát triển mạnh với năng suất sinh khối cao, sự tăng nhiệt độ của đầu mùa hè dẫn đến sự bốc hơi và thoát hơi mặt lá cao kéo theo dòng khí mê tan đi qua thân cây và phát thải vào không khí cao.

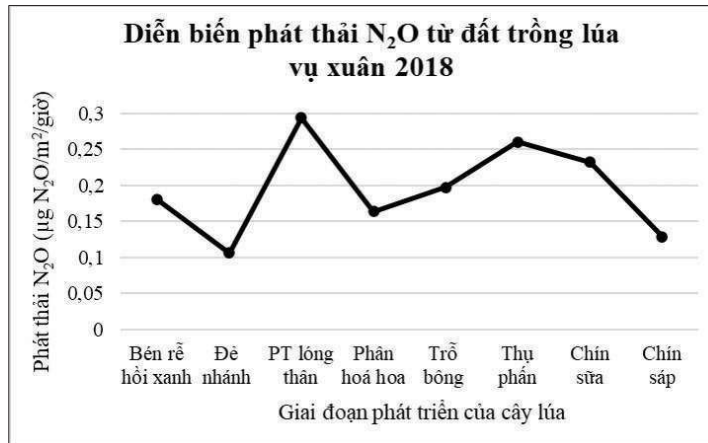


Hình 6. Diễn biến phát thải CH_4 trung bình trong vụ mùa

3.2.2. Diễn biến phát thải khí oxit Nitơ (N_2O) trung bình

Với vụ xuân/đông xuân (Hình 7), phát thải khí N_2O khá khác nhau theo các giai đoạn sinh trưởng và thể hiện sự phụ thuộc nhiều vào chế độ bón phân đạm. Tốc độ phát thải N_2O thường cao tại các thời điểm có bón phân đạm (thường

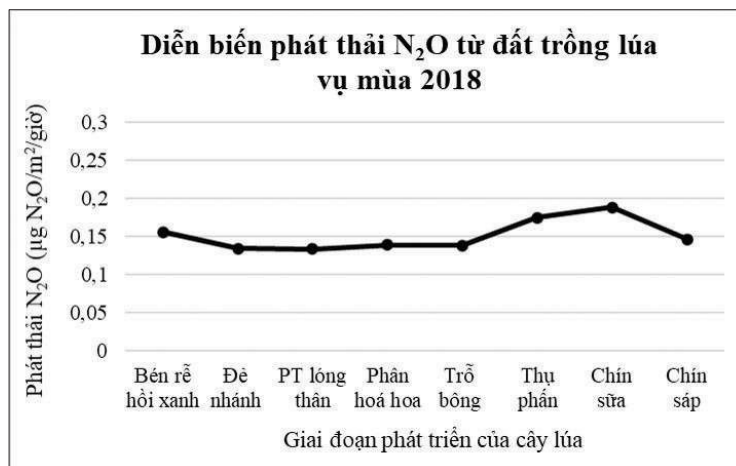
phát thải nhanh sau khi bón và đạt tốc độ phát thải tối đa vào ngày thứ 3 sau bón, sau đó giảm dần, một phần do lượng đạm tự do trong đất giảm, một phần vì lượng đạm bị cây hút tăng lên, đạm tự do cho chuyển hóa và hình thành N_2O cũng giảm. Tốc độ phát thải dao động trong khoảng 0,11 - 0,3 $\mu g N_2O/m^2/giờ$.



Hình 7. Diễn biến phát thải N_2O trung bình trong vụ xuân

Đối với vụ mùa/hè thu (Hình 8), phát thải N_2O cũng tương tự như trong vụ xuân/đông xuân và tốc độ phát thải cũng thường gắn với các lần bón đạm. Tốc độ phát thải N_2O dao động trong khoảng 0,13 - 0,19 $\mu g N_2O/$

$m^2/giờ$. Tuy nhiên, nếu quan sát theo mùa thì kết quả thể hiện tốc độ phát thải N_2O trong vụ mùa thấp hơn vụ xuân/đông xuân. Có nhiều trùng khớp với đặc điểm thời tiết khí hậu của vùng.



Hình 8. Diễn biến phát thải N_2O trung bình trong vụ mùa

Tốc độ phát thải N_2O trên ruộng lúa ở các điểm đo có sự biến động trong các lần đo phát thải tương đối phù hợp với xu thế. Ví dụ phát thải cao vào thời kì bón rẫy hồi xanh, khi lượng phân đạm bón lót nhiều nhưng cây lúa còn nhỏ, nhu cầu dinh dưỡng thấp hoặc bộ rễ còn yếu, hút ít dẫn đến lượng đạm dư thừa lớn, sẵn sàng cho chuyển

hoá đạm và phát thải N_2O . Thời kì vươn lóng trùng với đợt bón thúc đạm, vì thế lượng đạm trong đất cũng cao, quá trình chuyển hóa đạm mạnh và phát thải N_2O cao. Có thể thấy, tốc độ phát thải ở mỗi lần đo trong cả 2 vụ có sự khác nhau giữa các điểm và có mối liên hệ với lượng đạm bón cho lúa, điều kiện khí hậu và môi trường đất.

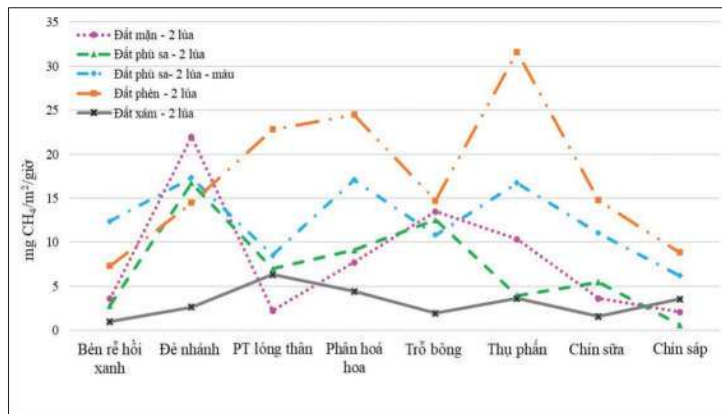
3.3. Diễn biến phát thải khí mê tan (CH_4) và khí oxit Nitơ (N_2O) từ ruộng lúa trên bốn loại đất khác nhau

3.3.1. Diễn biến phát thải khí CH_4 từ ruộng lúa trên bốn loại đất khác nhau

Trong vụ lúa xuân năm 2018, lượng phát thải khí CH_4 trong cả vụ cao nhất đo được ở điểm nghiên cứu với đất phèn (Thái Bình) và phát thải thấp nhất ở điểm nghiên cứu với đất xám tại Hà Nội (Hình 9).

Phân tích diễn biến phát thải CH_4 trên các loại đất trong vụ xuân cho thấy ở đất phù sa và đất mặn, tốc độ phát thải khí CH_4 tăng liên tục từ khi lúa bén rễ hồi xanh và đạt cao nhất ở thời kì đẻ nhánh với tốc độ phát thải từ 14 - 23 $mg\ CH_4/m^2/giờ$, sau đó giảm dần đến cuối vụ. Với đất xám, phát thải cũng tăng dần và đạt cao nhất vào thời kì phát triển lóng thân. Riêng với đất phèn, phát thải khí CH_4 tăng liên tục đến giai đoạn phân

hóa hoa và đạt mức phát thải cao nhất vụ ở thời điểm nở hoa, thụ phấn (32 $mg\ CH_4/m^2/giờ$). Sở dĩ có sự khác biệt này cũng có thể do đất phèn có hàm lượng hữu cơ cao hơn, thành phần hữu cơ khó tan nhiều hơn, thời gian khoáng hóa chất hữu cơ để thành hữu cơ hòa tan kéo dài nên chúng duy trì thời gian phân hủy và phát thải khí mê tan dài hơn. Vì từ khi cấy đến thời điểm chín sũa, đất luôn ở tình trạng yếm khí nên phát thải khí CH_4 giữ tăng từ đầu vụ cho đến khi chín sũa. Khi rút nước phơi khô, ruộng phát thải khí CH_4 giảm nhanh cho tới cuối vụ. Các nghiên cứu của Pandey & cs. (2014), Tariq & cs. (2017) và Mai Van Trinh & cs. (2016) cũng cho thấy kết quả đo phát thải CH_4 giai đoạn cuối giảm mạnh. Hàm lượng hữu cơ trong đất phèn cao hơn trong đất phù sa và đất mặn rất nhiều, đây cũng là nguyên nhân phát thải khí mê tan của đất phèn cao hơn hẳn đất phù sa và đất mặn.



Hình 9. Diễn biến phát thải CH_4 trong vụ xuân trên bốn loại đất

Với vụ mùa, tất cả các điểm đo trên các loại đất đều có chung một xu hướng tăng phát thải ngay sau khi cấy và đạt tốc độ phát thải tối đa trong giai đoạn từ đẻ nhánh đến phân hóa hoa (Hình 10). Đây là giai đoạn đất ngập nước, đủ thời gian để vi khuẩn phân giải chất hữu cơ phát triển với tốc độ mạnh sinh ra nhiều khí mê tan. Giai đoạn này cây lúa sinh trưởng phát triển mạnh với năng suất sinh khối cao, sự tăng nhiệt độ của đầu mùa hè dẫn đến sự bốc hơi và thoát hơi mặt lá cao kéo theo dòng khí mê tan đi qua thân cây và phát thải vào không khí cao. Đất phù sa có tốc độ phát thải cao nhất vào thời kì đẻ nhánh đến vươn lóng với mức phát thải 26 - 28 $mg/m^2/giờ$, sau đó giảm dần

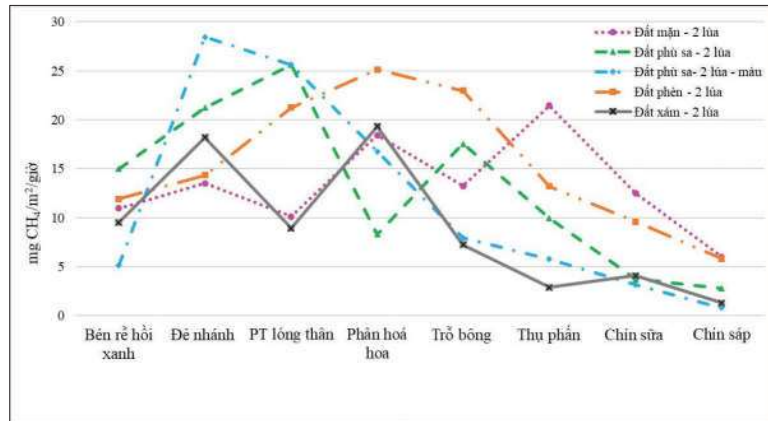
cho đến cuối vụ.

Đất phèn đạt tốc độ phát thải tối đa vào thời kì phân hóa hoa với mức phát thải 25 $mg/m^2/giờ$, sau đó giảm dần đến cuối vụ. Với đất xám, có những biến động phát thải lớn trong giai đoạn bén rễ hồi xanh tới phân hóa hoa, tuy nhiên cũng đạt tốc độ phát thải tối đa vào thời kì phân hóa hoa với mức phát thải 19 $mg/m^2/giờ$, sau đó giảm dần đến cuối vụ.

Đất mặn đạt tốc độ phát thải thấp hơn so với đất phù sa và đất phèn, phát thải tối đa vào thời kì thụ phấn với mức 22 $mg\ CH_4/m^2/giờ$. Tất cả các loại đất đều có tốc độ phát thải tối đa tương đối gần nhau, dao động từ 22 đến 28 $mg\ CH_4/m^2/giờ$. Diễn biến phát thải trong suốt vụ lúa ở

các giai đoạn sinh trưởng của lúa và ở các loại đất tương đối biến động do còn bị chi phối bởi

những yếu tố ngoại cảnh khác như khí hậu, mực nước,...



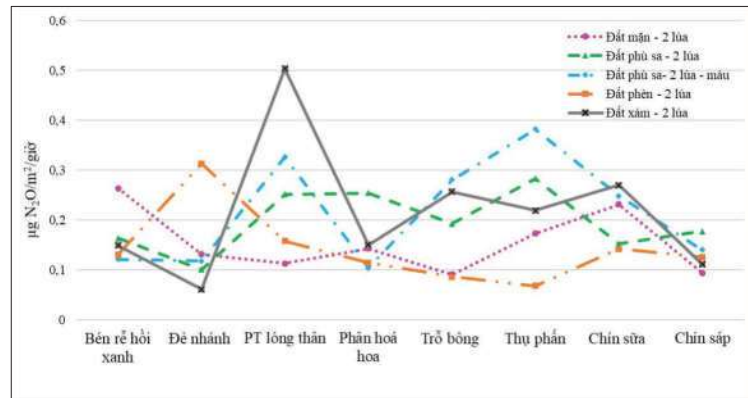
Hình 10. Diễn biến phát thải CH₄ trong vụ mùa trên bốn loại đất

3.3.2. Diễn biến phát thải khí N₂O từ ruộng lúa trên bốn loại đất khác nhau

Trong vụ xuân, động thái phát thải khí N₂O trên các loại đất (Hình 11) rất khác nhau theo các giai đoạn sinh trưởng và bón phân. Ở đất phù sa, mức phát thải tăng dần đến giai đoạn vươn lóng, sau đó giảm nhẹ rồi tăng cao nhất ở giai đoạn phơi màu, thụ

phấn, nở hoa với mức phát thải đạt 0,326 và 0,4 μg/m²/giờ. Sau khi thụ phấn, nở hoa mức phát thải NO₂ giảm đều cho tới cuối vụ.

Với đất mặn, mức phát thải cao ở hai giai đoạn bén rễ hồi xanh và chín sữa (0,264 μg/m² iờ). Mức phát thải N₂O thấp từ giai đoạn đẻ nhánh tới khi trở bông.



Hình 11. Diễn biến phát thải N₂O trong vụ xuân trên bốn loại đất

Đất phèn: Mức phát thải dao động trong khoảng 0,068 - 0,313 μg/m²/giờ, phát thải mạnh vào thời kỳ đẻ nhánh và có xu hướng giảm dần trong các giai đoạn tiếp theo.

Đất xám: Mức phát thải cao vào các thời kỳ bén rễ hồi xanh, phát triển lóng thân, trở bông và chín sữa. Mức phát thải cao nhất đạt 0,5 μg/m²/giờ vào giai đoạn phát triển lóng thân. Phát thải giảm dần từ thời kỳ chín sữa tới chín sấp.

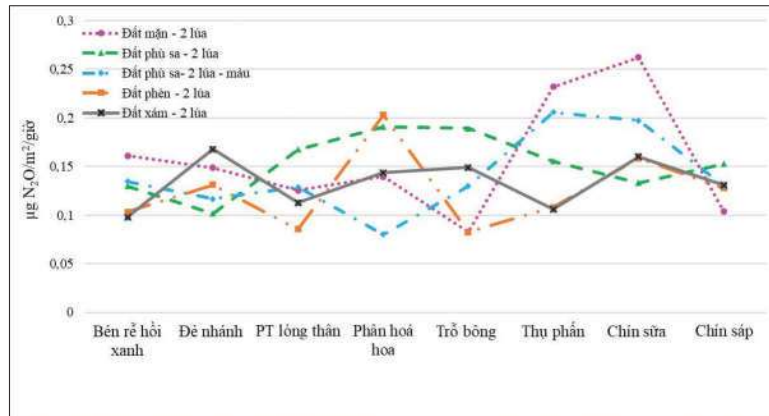
Tốc độ phát thải N₂O trên ruộng lúa ở các điểm đo trên các loại đất khác nhau biến động không giống nhau trong các lần đo phát thải

nhưng tương đối phù hợp với dự tính. Ví dụ phát thải cao vào thời kỳ bén rễ hồi xanh, khi lượng phân đạm bón lót nhiều nhưng cây lúa còn nhỏ, nhu cầu dinh dưỡng thấp hoặc bộ rễ còn yếu, hút ít dẫn đến lượng đạm dư thừa lớn, sẵn sàng cho chuyển hóa đạm và phát thải N₂O. Thời kỳ vươn lóng trùng với đợt bón thúc đạm, vì thế lượng đạm trong đất cũng cao, quá trình chuyển hoá đạm mạnh và phát thải N₂O cao.

Với vụ mùa, nhìn chung, trên các loại đất mức phát thải cao đạt ở giai đoạn phân hoá hoa

cho tới chín sữa (Hình 12). Mức phát thải ở trên đất phù sa 2 lúa dao động trong khoảng 0,102 - 0,191 $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{giờ}$; đất phù sa 2 lúa - 1 màu là

0,08 - 0,206 $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{giờ}$; đất mặn: 0,08 - 0,262 $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{giờ}$; đất phèn: Từ 0,082 - 0,203 $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{giờ}$; đất xám: Từ 0,098 - 0,1598 $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{giờ}$.



Hình 12. Diễn biến phát thải N₂O trong vụ mùa trên bốn loại đất

Diễn biến phát thải N₂O có sự khác nhau giữa các loại đất. Ở đất mặn, phát thải khí N₂O giảm dần từ giai đoạn bền rễ hồi xanh tới giai đoạn trổ là mức phát thải thấp nhất (0,083 $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{giờ}$) sau đó tăng mạnh và đạt cao nhất ở giai đoạn chín sữa (0,262 $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{giờ}$). Ở đất phù sa hai lúa, mức độ phát thải N₂O của đất tăng dần từ đầu vụ tới giai đoạn phân hóa hoa và trổ, sau đó giảm dần tới cuối vụ. Ở đất phù sa - 2 lúa - màu, mức phát thải giảm thấp nhất ở giai đoạn phân hóa hoa (0,08 $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{giờ}$) và tăng cao nhất vào thời kỳ trổ phơi màu (0,206 $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{giờ}$), sau đó giảm dần tới cuối vụ. Riêng đất phèn, mức phát thải toàn vụ dao động trong khoảng 0,08 - 0,12 $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{giờ}$ tăng đột biến trong giai đoạn phân hóa hoa và đạt 0,206 $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{giờ}$. Như vậy, trong cả 2 vụ, tốc độ phát thải ở mỗi lần đo có thể khác nhau giữa các điểm và có mối liên hệ với lượng đạm bón cho lúa, điều kiện khí hậu và môi trường đất. Tuy nhiên, các mối liên hệ này có tương quan không cao, đặc biệt là vào nửa sau của vụ mùa. Ngoài ra, khí N₂O có hàm lượng rất nhỏ và cần độ chính xác lấy mẫu và phân tích cao. Với nghiên cứu hiện tại, việc lấy mẫu phân tích N₂O chung với khí CH₄ (hộp đo khí cao) có thể gây sai số do quá trình pha loãng phân bố mẫu trong hộp. Tuy nhiên, rất nhiều tác giả đều kết luận, tốc độ phát thải N₂O ở ruộng lúa ngập nước là biến động mạnh và nhỏ. Vì thế, trong hướng dẫn kiểm kê KNK của IPCC (1996, 2006) đều không có hệ số phát thải của N₂O.

4. Kết luận và kiến nghị

Từ những kết quả nghiên cứu, nhóm tác giả rút ra một số kết luận như sau:

1. Phát thải mê tan ở các điểm có xu hướng phát thải vụ mùa lớn hơn vụ xuân, giao động từ 74,4 đến 698,51 kg/ha/vụ. Hầu hết phát thải N₂O trong vụ xuân cao hơn vụ mùa, dao động trong khoảng từ 0,3 kg/ha/vụ đến 1,19 kg/ha/vụ.

2. Phát thải khí CH₄ trong vụ xuân/đông xuân thường bắt đầu chậm và thấp ở thời kỳ đầu, sau đó tăng dần vào các giai đoạn sinh trưởng về sau, và cao nhất ở giai đoạn đẻ nhánh, phát triển lóng thân và giảm dần ở các giai đoạn sau tới khi thu hoạch, dao động trong khoảng 3,12 - 14,67 mg CH₄/m²/giờ. Phát thải CH₄ trong vụ mùa có xu hướng tăng phát thải ngay sau khi cấy/gieo và đạt tốc độ phát thải tối đa trong giai đoạn từ đẻ nhánh, sau đó giảm dần tới cuối vụ, tốc độ phát thải trung bình đạt từ 2,74 - 20,36 mg CH₄/m²/giờ.

3. Phát thải khí N₂O trong vụ xuân/đông xuân khá khác nhau theo các giai đoạn sinh trưởng và thể hiện sự phụ thuộc nhiều vào chế độ bón phân đạm, tốc độ phát thải dao động trong khoảng 0,11 - 0,3 $\mu\text{g N}_2\text{O}/\text{m}^2/\text{giờ}$. Tốc độ phát thải N₂O trong vụ mùa thấp hơn vụ xuân/đông xuân, dao động trong khoảng 0,13 - 0,19 $\mu\text{g N}_2\text{O}/\text{m}^2/\text{giờ}$.

4. Diễn biến phát thải khí CH₄ và N₂O trên các loại đất rất khác nhau theo các giai đoạn sinh trưởng và bón phân. Diễn biến phát thải CH₄ và N₂O có sự khác nhau giữa các loại đất.

Lời cảm ơn: Bài báo là một phần của đề tài “Nghiên cứu xây dựng hệ số phát thải khí nhà kính quốc gia cho cây lúa và các loại cây trồng cạn chủ yếu phục vụ kiểm kê khí nhà kính và xây dựng các giải pháp giảm nhẹ phát thải khí nhà kính của ngành nông nghiệp”, Mã số: BĐKH.21/16-20. Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn chương trình Khoa học và Công nghệ cấp quốc gia về TNMT&BĐKH đã tạo điều kiện cho nhóm thực hiện nghiên cứu này.

Tài liệu tham khảo

Tài liệu tiếng Việt

1. Mai Văn Trinh (Chủ biên), Bùi Thị Phương Loan, Vũ Dương Quỳnh, Cao Văn Phụng, Trần Kim Tính, Phạm Quang Hà, Nguyễn Hồng Sơn, Trần Văn Thế, Bjoern Ole Sander, Trần Tú Anh, Trần Thu Hà, Hoàng Trọng Nghĩa & Võ Thị Bạch Thương (2016), *Sổ tay hướng dẫn đo phát thải khí nhà kính trong canh tác lúa*. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
2. Thông báo quốc gia lần thứ 3 của Việt Nam cho công ước khung của liên hợp quốc về biến đổi khí hậu theo lĩnh vực, 2020.

Tài liệu tiếng Anh

3. Arjun Pandey, Helen Suter, Ji-Zheng He, Hang-Wei Hu, Deli Chen (2019), "Dissimilatory nitrate reduction to ammonium dominates nitrate reduction in long-term low nitrogen fertilized rice paddies", *Soil Biology and Biochemistry*, Volume 131, April 2019, Pages 149-156, <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2019.01.007>.
4. Azeem Tariq, Quynh Duong Vu, Lars Stoumann Jensen, Stephane de Tourdonnet, Bjoern Ole Sander, Reiner Wassmann, Trinh Van Mai & Andreas de Neergaard (2017), "Mitigating CH₄ and N₂O emissions from intensive rice production systems in northern Vietnam: Efficiency of drainage patterns in combination with rice residue incorporation", *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 249: 101-111, <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2017.08.011>.
5. Islam M.R., Siddique I.A., Ali M.H., Islam M.R. & Mahmud A.A. (2019), "Rice genotypic variation in methane emission patterns under irrigated culture", *Fundamental and Applied Agriculture*. 4(1): 693-703. doi: 10.5455/faa.10569.
6. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2007), *Fouth Assessment Report*.
7. Lindau C.W., Bollich P.K., DeLaune R.D., Patrick W.H.Jr. & Law V.J. (1991), Effect of Urea Fertilizer and Environmental Factors on CH₄ Emissions from a Louisiana, U.S.A, Rice field", *Plant Soil*. 136: 195-203.
8. Pandey A., Van Trinh Mai, Duong Quynh Vu, Thi Phuong Loan Bui, Thi Lan Anh Mai, Lars Stoumann Jensen & Andreas de Neergaard (2014), "Organic matter and water management strategies to reduce methane and nitrous oxide emissions from rice paddies in Vietnam", *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 196: 137-146.
9. Tariq, A., Quynh Duong Vu, Lars Stoumann Jensen, Stephane de Tourdonnet, Bjoern Ole Sander, Reiner Wassmann, Trinh Van Mai, Andreas de Neergaard (2017), "Mitigating CH₄ and N₂O emissions from intensive rice production systems in northern Vietnam: Efficiency of drainage patterns in combination with rice residue incorporation", *Agriculture, Ecosystems and Environment* 249, 101–111, <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2017.08.011>.
10. Van Trinh Mai, Mehreteab Tesfai, Andrew Borrell, Udaya Sekhar Nagothu, Thi Phuong Loan Bui, Duong Quynh Vu & Le Quoc Thanh (2017), "Effect of organic, inorganic and slow release urea fertilisers on CH₄ and N₂O emissions from rice paddy", *Paddy Water Environment*, 15(2): 317-330, DOI: 10.1007/s10333-016- 0551-1.
11. Smith K.A, Conen F (2004), "Impacts of land management on fluxes of trace greenhouse gases", *Soil Use Manage*, 20, pp. 255-263, doi:10.1079/SUM2004238.

RESEARCH ON METHANE (CH₄) AND NITROUS OXIDE (N₂O) EMISSIONS FROM FOUR PADDY SOIL TYPES IN THE RED RIVER DELTA

Bui Thi Thu Trang⁽²⁾, Mai Van Trinh⁽¹⁾, Bui Thi Phuong Loan⁽¹⁾, Vu Thi Hang⁽¹⁾,
Dinh Quang Hieu⁽¹⁾, Luc Thi Thanh Them⁽¹⁾, Dang Anh Minh⁽¹⁾

⁽¹⁾Institute for Agricultural Environment

⁽²⁾Hanoi University of Natural Resources and Environment

Receives: 16/3/2021; Accepted: 08/4/2021

Abstract: *This study assessed the emissions of greenhouse gases (CH₄ and N₂O) in rice fields with 4 soil types (fluvisols, solonchaks, thionic fluvisols and acrisols). The results of the study show that CH₄ and N₂O emission dynamics on soils are very different according to the stages of growth and fertilization. The changes in CH₄ and N₂O emissions are different between soil types. Methane emissions in the season crop were higher than in the spring crop, ranging from 74.4 to 698.51 kg/ha/crop. Most of the N₂O emissions in spring crop are higher than in the season crop, ranging from 0.3 kg/ha/crop to 1.19 kg/ha/crop. CH₄ emissions in the spring crop usually start slowly and are low in the early period, then gradually increase into later growth stages, and are highest in the tillering, stalk development and decrease in the later stages to harvest, ranged from 3.12 to 14.67 mg CH₄/m²/hour. CH₄ emissions tend to increase emissions immediately after transplanting and reach maximum rate in the period from tillering, then decrease to the end of the season, the average emission rate is from 2.74 - 20.36 mg CH₄/m²/hour. N₂O emissions in the spring crop are quite different according to the growth stages and show a high dependence on nitrogen fertilization, the emission rate fluctuates in the range of 0.11 - 0.3 μg N₂O/m²/hour. The rate of N₂O emission in the season crop is lower than in the spring crop, ranging from 0.13 to 0.19 μg N₂O/m²/our.*

Keywords: *Greenhouse gas emissions, paddy soil types, Red River Delta.*