

TÌNH HÌNH PHÁT THẢI KHÍ METAN (CH₄) DO HOẠT ĐỘNG CANH TÁC LÚA NƯỚC Ở KHU VỰC ĐỒNG BẰNG SÔNG HỒNG

Methane Emission Situation of Rice Paddy in Red River Delta

Nguyễn Hữu Thành, Nguyễn Đức Hùng, Trần Thị Lệ Hà, Nguyễn Thọ Hoàng

Khoa Tài nguyên & Môi trường, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội

Địa chỉ email tác giả liên lạc: nguyenhuuthanh@hva.edu.vn

Ngày gửi bài: 06.12.2011

Ngày chấp nhận: 22.02.2012

TÓM TẮT

Canh tác lúa nước là một trong những nguyên nhân gây phát thải khí CH₄, một loại khí gây hiệu ứng nhà kính. Nghiên cứu này tập trung về tình hình phát thải khí metan trên đất lúa (thời kỳ lúa đẻ nhánh rộ) tại các tỉnh vùng đồng bằng sông Hồng: Hải Phòng, Thái Bình, Nam Định, Hải Dương và Hà Nội, với số lượng 10 mẫu/tỉnh vào vụ mùa năm 2010. Kết quả cho thấy tốc độ phát thải metan trung bình tại 5 tỉnh của vùng nghiên cứu có giá trị nhỏ nhất tại Thái Bình, 39,5 mgCH₄/m²/giờ và cao nhất tại Nam Định, 61,3 mgCH₄/m²/giờ. Tốc độ phát thải khí CH₄ tại các điểm nghiên cứu tại Hải Phòng dao động từ 31,4 đến 69,9 mgCH₄/m²/giờ, Thái Bình từ 32,1 đến 60,3 mgCH₄/m²/giờ, Nam Định từ 40,7 đến 94,2 mg/m²/giờ, Hải Dương từ 30,9 đến 84,3 mg CH₄/m²/giờ, Hà Nội, từ 33,1 đến 57,9 mg/m²/giờ. Nghiên cứu cũng chỉ ra động thái phát thải khí CH₄ vụ mùa 2010 và vụ xuân 2011 ở đất lúa Viện Cây lương thực và cây thực phẩm, Hải Dương và đất lúa trường ĐH Nông nghiệp Hà Nội. Vụ mùa 2010, cường độ phát thải khí CH₄ đạt cao nhất ở 5 tuần sau cấy (thời kỳ đẻ nhánh rộ) tương ứng là 72,3 và 66,0 mgCH₄/m²/giờ, sau đó giảm dần tới cuối vụ. Vụ xuân năm 2011, cường độ phát thải cao nhất vào 9 tuần sau cấy, tương ứng đạt 53,6 và 44,7 mgCH₄/m²/giờ, thấp hơn cường độ phát thải trong vụ mùa 2010. Kết quả nghiên cứu tương quan giữa tốc độ phát thải khí CH₄ với một số tính chất đất cho thấy tốc độ phát thải metan tương quan nghịch chặt với pH_{KCl} ở đất Hải Phòng (r = -0,82), với Mn dễ tiêu và Eh ở đất Thái Bình, Hải Dương và Nam Định (r từ -0,55 đến -0,85) và có tương quan thuận với hàm lượng chất hữu cơ trong đất ở Hà Nội (r=0,6).

Từ khóa: Canh tác lúa, khí nhà kính, phát thải CH₄, đồng bằng sông Hồng.

SUMMARY

Paddy rice cultivation is a cause of methane emission, which belongs to green house gases. This study was carried out to investigate methane emission situation of rice paddy (at fully initiation stage) at some provinces of the Red river delta (Hai Phong, Thai Binh, Nam Dinh, Hai Duong, and Hanoi). 10 samples were taken in each province at the summer rice season 2010. Results showed that the average methane flux of 5 provinces was the lowest in Thai Binh (39.5 mgCH₄/m²/h) and was the highest in Nam Dinh (61.3 mgCH₄/m²/h). The methane flux in Hai Phong varied from 31.4 to 69.9 mgCH₄/m²/h, Thai Binh varied from 32.1 to 60.3 mg mgCH₄/m²/h, Nam Dinh varied from 40.7 to 94.2 mgCH₄/m²/h, Hai Duong varied from 30.9 to 84.3 mg mgCH₄/m²/h Hanoi varied from 33.1 to 57.9 mg mgCH₄/m²/h. In the summer rice season 2010, methane flux reached the highest value at 5 weeks after transplanting, which was 72.3 and 66.0 mg mgCH₄/m²/h in experiment sites of Hai Duong and Hanoi, respectively. Then it gradually reduced to the end of growing season. In the spring rice season 2011, methane flux gained its peak at 9 weeks after transplanting, which was 53.6 and 44.7 mg mgCH₄/m²/h at 2 sites, respectively, and it was lower than methane flux of the summer season 2010. The research results of correlation between methane flux with soil properties showed that methane flux was tightly correlated inversely with pH_{KCl} in Hai Phong soils (r = -0.82), with available Mn and Eh in Thai Binh, Hai Duong, and Nam Dinh soils (r from -0.55 to -0.85), and correlated positively with organic matter content in Hanoi soils (r=0.6).

Keywords: CH₄ emission, paddy field, soil properties, Red River Delta.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bên cạnh khí cacbonic, khí metan cũng đóng góp một vai trò lớn của sự ấm lên toàn cầu. Mặc dù hàm lượng phát thải khí metan toàn cầu thấp hơn phát thải khí CO₂ nhiều nhưng metan là một khí gây hiệu ứng nhà kính lớn hơn. Hàm lượng metan trong khí quyển đã tăng lên khoảng 150% từ năm 1750 (Ủy ban Liên chính phủ về thay đổi khí hậu - Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC 2001). Hiện nay, người ta tập trung chú ý vào hai nguồn khí metan mà chúng ta thường không nghĩ đến đó là khu vực đầm lầy và các ruộng lúa nước, là những nhân tố gây ô nhiễm tự nhiên. Vùng trồng lúa chủ động tưới là nguồn sinh metan chính từ ruộng lúa.

Ở Việt Nam, theo kết quả kiểm kê khí nhà kính năm 1994, lượng khí nhà kính phát thải trong lĩnh vực nông nghiệp là 52,32 triệu tấn cacbon, chiếm 51% tổng lượng khí nhà kính phát thải của cả nước. Đến năm 2000, qua kết quả kiểm kê, lượng phát thải khí nhà kính ngành nông nghiệp là 65,1 triệu tấn cacbon chiếm 45,4% tổng lượng phát thải khí nhà kính toàn quốc. Theo các số liệu kiểm kê năm 1994 thì phát thải lớn nhất là CH₄ trong đó trồng lúa phát thải 1,56 triệu tấn cacbon/năm (chiếm 62,4%) và là nguồn phát thải chủ yếu (Nguyễn Mộng Cường & cs., 1999), Nguyen Mong Cuong, (2000). Nguyễn Văn Tĩnh (2004) đã nghiên cứu ảnh hưởng của một số nhân tố đến sự phát thải khí CH₄ trên ruộng lúa. Tuy nhiên, ở Việt Nam, nghiên cứu sự phát thải CH₄ trên các loại đất canh tác lúa nước khác nhau chưa được chú ý nhiều. Do đó, việc nghiên cứu về tình hình phát thải CH₄ trên các loại đất lúa nước khác nhau trong điều kiện của Việt Nam có ý nghĩa khoa học và thực tiễn cao, đây cũng là lý do nghiên cứu: “Tình hình phát thải khí metan (CH₄) do hoạt động canh tác lúa nước ở khu vực đồng bằng sông Hồng” được tiến hành.

2. ĐỊA ĐIỂM VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành trên đất trồng lúa ở một số tỉnh vùng đồng bằng sông Hồng: Hà Nội, Hải Dương, Nam Định, Hải Phòng và Thái Bình. Riêng thí nghiệm xác định động thái phát thải khí được tiến hành tại khu thí nghiệm đồng ruộng của bộ môn Khoa học Đất, trường đại học Nông nghiệp Hà Nội và khu thí nghiệm lúa, viện Cây Lương thực và Thực phẩm (CLT & CTP), Hải Dương.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí tại ruộng thí nghiệm của Viện Cây lương thực và cây thực phẩm, xã Liên Hồng, huyện Gia Lộc, Hải Dương (đất phù sa sông Thái Bình) và ruộng thí nghiệm của Bộ môn Khoa học đất, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội (đất phù sa sông Hồng).

Giống lúa trồng trong thí nghiệm tại đất phù sa sông Thái Bình là *Oryza Sativa* L. indica cv. P6 và giống lúa thí nghiệm tại đất phù sa sông Hồng là giống *Oryza Sativa* L. indica cv. Iwo-line Hybrid.

Lượng phân bón áp dụng theo mức bón của người dân địa phương cho cả 2 vụ với tỷ lệ N:P₂O₅:K₂O là 120kg:120kg:90kg. Phân được bón làm 3 lần. Lần thứ nhất bón lót lúc làm đất, bón toàn bộ lượng phân lân, 25% lượng phân đạm và 50% lượng phân kali. Bón thúc lần 1 (lúa đẻ nhánh): bón 50% lượng phân đạm. Bón thúc lần 2 (bón đón đồng): bón 25% lượng phân đạm còn lại và 50% lượng phân kali.

2.2.2. Thời gian tiến hành lấy mẫu

Mẫu khí CH₄, mẫu đất được lấy tập trung trong thời gian từ 25/8/2010 - 5/9/2010. Đây là thời kỳ cuối đẻ nhánh, bắt đầu làm đồng của lúa. Mỗi tỉnh lấy 10 mẫu khí CH₄ và 10 mẫu đất (tại nơi lấy mẫu khí).

Tiến hành theo dõi động thái phát thải khí CH₄ vào vụ mùa 2010 (2/8/2010 đến 14/10/2010) và vụ xuân 2011 (21/3/2011 đến 29/6/2011).

2.2.3. Phương pháp lấy mẫu

Lấy mẫu khí được tiến hành theo phương pháp buồng kín chụp trên ruộng lúa (Rolston, 1986). Hút khí từ buồng kín bằng xilanh. Buồng có thể tích xác định được chụp lên bề mặt ruộng để thu khí, hút khí ở thời điểm 0 phút, 10 phút và 20 phút sau khi chụp buồng trên đất, lưu khí trong ống thủy tinh trung tính, kín, thể tích 20,0 ml đã được hút chân không.

Mẫu đất mặt (độ sâu 0 - 15 cm) được lấy theo phương pháp lấy mẫu hỗn hợp 5 điểm theo đường chéo trên ruộng lúa, lấy mẫu trung bình khoảng 0,5 kg/mẫu, bảo quản trong túi nilon.

2.2.4. Phương pháp phân tích

Phân tích nồng độ khí trong ống bằng máy sắc kí khí GC17A sử dụng cột mao quản và detector FID với khí mang là N₂.

Phân tích các chỉ tiêu của các mẫu đất như sau: pH_{KCl} phân tích theo phương pháp pH meter; tỷ lệ đất được xác định bằng dung dịch KCl là 1:5; OC %: phương pháp Wakley-Black; N%: phương pháp Kjeldahl; Fe²⁺ + Fe³⁺: phương pháp Kadairinop và Ocinina; Mn dễ tiêu: phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử, chiết rút bằng HCl0,1N. Các chỉ tiêu Ca²⁺; Mg²⁺; K⁺; Na⁺; CEC phân tích theo

phương pháp Amon Acetat pH7; đo dịch chiết Ca²⁺; Mg²⁺ bằng máy quang phổ hấp phụ nguyên tử; đo dịch chiết Na⁺; K⁺ bằng máy quang kế ngọn lửa. P₂O₅ dễ tiêu theo phương pháp Olsen. Eh đất được đo trực tiếp trên ruộng bằng Eh meter tại thời điểm lấy mẫu. Thành phần cơ giới đất được xác định bằng phương pháp pipet.

2.2.5. Công thức tính tốc độ phát thải khí metan

$$F = \rho.V / A.\Delta C / \Delta t.273 / T \text{ (Rolston, 1986)}$$

Trong đó: F: tốc độ phát thải metan (mg CH₄/m²/giờ);

ρ : mật độ của khí (0,714 kg/m³); h: chiều cao của buồng kín (m);

V: là thể tích buồng kín (A.h, m³); A: diện tích bề mặt buồng kín (m²)

$\Delta C/\Delta t$: tốc độ tăng nồng độ khí CH₄ trong buồng kín (mg/m³/giờ) °C

2.2.6. Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm Excel và phần mềm thống kê SAS để tính toán và xử lý thống kê các kết quả nghiên cứu.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Xác định lượng khí CH₄ phát thải trên đất lúa

3.1.1. Lượng khí CH₄ phát thải từ đất lúa (thời kỳ đẻ nhánh rộ) trong vụ mùa

Kết quả nghiên cứu về tốc độ phát thải khí metan được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Tốc độ phát thải khí CH₄ từ đất lúa thời kỳ đẻ nhánh rộ trong vụ mùa 2010

STT	Hải Phòng	Thái bình	Nam Định	Hải Dương	Hà Nội
	mg CH ₄ /m ² /giờ				
1	69,9	33,5	68,3	84,3	50,8
2	51,1	39,9	40,7	39,5	55,0
3	45,0	38,5	69,5	73,8	45,3
4	68,5	33,1	94,2	59,2	34,9
5	46,5	35,0	65,2	72,3	45,5
6	43,0	32,1	80,0	69,1	45,7
7	43,8	36,1	44,9	36,5	46,5
8	43,9	50,8	60,3	66,3	57,9
9	31,4	35,6	46,5	63,8	33,1
10	33,4	60,3	43,0	30,9	36,6
Trung bình	47,7	39,5	61,3	59,6	45,1

Số liệu ở bảng 1 cho thấy tốc độ phát thải metan trung bình tại 5 tỉnh của vùng nghiên cứu có giá trị từ 39,5 (Thái Bình) tới 61,3 mg CH₄/m²/giờ (Nam Định).

Trong một tỉnh, tốc độ phát thải CH₄ khỏi đất lúa đo tại các điểm cũng khác nhau. Tốc độ phát thải khí CH₄ tại các điểm nghiên cứu tại Hải Phòng dao động từ 31,4 đến 69,9 mg /m²/giờ. Mỗi giờ trung bình phát thải 47,7 mg CH₄/m².

Các điểm nghiên cứu tại tỉnh Thái Bình có tốc độ phát thải thấp nhất, chỉ dao động từ 32,06 đến 60,29 mg CH₄/m²/giờ.

Tốc độ phát thải CH₄ của đất lúa tỉnh Nam Định cao nhất, biến động từ 40,7 đến 94,2 mg/m²/giờ, trung bình là 61,3 mg CH₄/m²/giờ. Tương tự như đất lúa của tỉnh Nam Định, tốc độ phát thải khí CH₄ từ đất lúa tại Hải Dương khá cao, dao động từ 30,9 đến 84,3 mg/m²/giờ, trung bình đạt 59,6 mg/m²/giờ.

Tại Hà Nội, chênh lệch về tốc độ phát thải khí CH₄ từ đất lúa giữa các điểm lấy mẫu nghiên cứu không lớn, dao động từ 33,1 mg/m²/giờ đến 57,9 mg/m²/giờ, trung bình đạt 45,1 mg/m²/giờ.

3.1.2. Động thái phát thải khí CH₄ trong vụ xuân và vụ mùa

Quá trình phát thải khí CH₄ trên ruộng lúa liên tục nhưng không ổn định qua các thời kỳ sinh trưởng của cây lúa. Vì vậy, động thái phát thải khí CH₄ trên ruộng lúa được xác định qua quá trình quan trắc sự phát thải khí CH₄ trong suốt thời kỳ sinh trưởng của cây lúa.

Trước khi tiến hành thí nghiệm, một số đặc điểm của mẫu đất tại điểm nghiên cứu đã được xác định (Bảng 2).

Đất tại Viện CLT&CTP có thành phần cơ giới thịt pha limon có phản ứng chua, hàm lượng chất hữu cơ và đạm tổng số trong đất ở mức trung bình. CEC và bazơ trao đổi ở mức thấp. Lượng lân dễ tiêu trong đất ở mức trung bình. Mn dễ tiêu chỉ đạt 0,9 mg/100g đất trong khi Fe²⁺+Fe³⁺ dễ tiêu đạt 322,1 mg/100g đất. Trong khi đó, đất phù sa sông Hồng tại Đại học Nông Nghiệp Hà Nội có thành phần cơ giới là đất thịt, có pH_{KCl} ở mức trung tính, hàm lượng chất hữu cơ và đạm tổng số, dung tích trao đổi cation CEC của đất ở mức trung bình. Độ no bazơ ở mức 43,45%. Kali dễ tiêu ở mức trung bình, lân dễ tiêu ở mức giàu (Bảng 2).

Các kết quả quan trắc cường độ phát thải khí CH₄ trong vụ xuân và vụ mùa được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 2. Một số đặc điểm của mẫu đất trước nghiên cứu

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị tính	Đất lúa Viện CLT&CTP	Đất lúa trường ĐHNH HN
1	pH _{KCl}		4,52	5,55
2	OC		0,99	1,47
3	N	%	0,09	0,18
4	Ca ²⁺		1,26	4,35
5	Mg ²⁺		0,43	0,45
6	K ⁺	ldl/100 g	0,09	0,10
7	Na ⁺		0,14	0,14
8	CEC		9,30	11,6
9	Fe ²⁺ +Fe ³⁺		322,1	337,0
10	Mn	mg/100 g	0,90	30,9
11	P ₂ O ₅ dt		10,69	11,8
	Sét		9,70	18,20
12	Limon	%	68,40	46,80
	Cát		21,90	35,00
13	BS	%	20,64	43,45

Bảng 3. Cường độ khí CH₄ phát thải trên ruộng lúa vụ xuân và vụ mùa

Thời gian sau cấy (tuần)	Vụ mùa 2010				Vụ xuân 2011			
	HD		HUA		HD		HUA	
	CĐPT	Eh	CĐPT	Eh	CĐPT	Eh	CĐPT	Eh
2	30,3	-25	38,4	11				
3					4,6	-242	8,5	-6
4	60,7	-201	57,3	-145				
5	72,2	-235	66,0	-233				
6	39,3	-231	49,5	-211	5,7	-121	8,9	-145
7	35,6	-176	47,2	-180	6,7	-116	7,0	-233
8	32,8	-83	33,4	-189	7,5	-149	7,8	-221
9					14,1	-128	16,5	-180
10	24,1	-105	24,8	-211	16,4	-134	44,7	-198
11					53,6	-162	23,3	-165
12	6,9	-116	14,7	-242	14,9	-164	22,6	-221
13					11,1	-100		
14					7,7	-121	16,0	-238
15					10,2	-121	13,9	-248

HD: đất Viện cây lương thực và cây thực phẩm

HUA: đất Đại học Nông nghiệp Hà Nội

CĐPT: cường độ phát thải khí CH₄ (mgCH₄/m²/giờ)

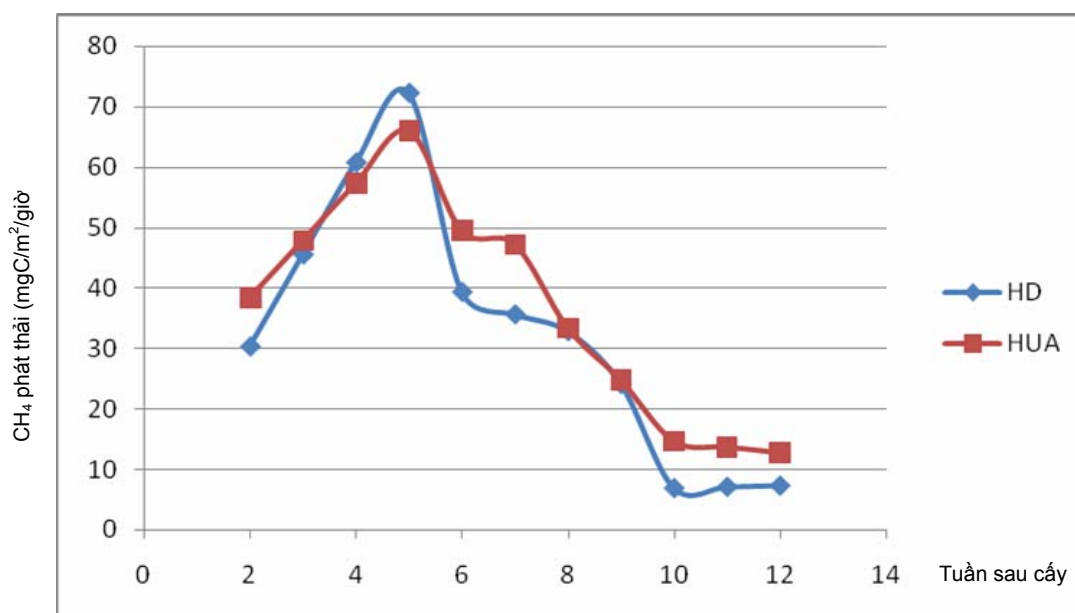
Eh: điện thế oxi hóa khử của đất (mV)

Trong vụ mùa 2010, diễn biến cường độ CH₄ phát thải ở cả 2 điểm thí nghiệm có xu thế biến động giống nhau, thay đổi theo từng giai đoạn sinh trưởng, cấy - hồi xanh đến đứng cái - làm đồng. Sau cấy 2 tuần, lượng phát thải quan trắc được là 30,3 mgCH₄/m²/giờ ở đất lúa Hải Dương và 38,4 mgCH₄/m²/giờ trên đất lúa ĐHNN Hà Nội. Tốc độ phát thải sau đó liên tục tăng, đạt cực đại ở 5 tuần sau cấy là 72,2 và 66,0 mgCH₄/m²/giờ, tương ứng với đất tại Hải Dương và ĐHNN Hà Nội vào thời kỳ lúa đứng cái, làm đồng. Sau đó tốc độ phát thải khí CH₄ giảm tới cuối vụ và chỉ đạt khoảng 7 và 12-14 mgCH₄/m²/giờ tương ứng trên đất lúa tại Hải Dương và ĐHNN Hà Nội. Giai đoạn 5 tuần sau cấy, cây lúa phát triển mạnh nhất về các thành phần sinh khối (rễ, thân và lá), bộ rễ lúa phát triển tạo hình thành hệ thống mao quản để CH₄ phát thải. Sau giai đoạn này sinh khối (rễ, thân và lá) giảm dần nên cường độ CH₄ phát thải giảm

và nhỏ nhất ở các thời kỳ ngậm sữa - chắc xanh đến chín vàng (giai đoạn cuối) (Hình 1).

Trong suốt quá trình sinh trưởng của lúa, Eh của đất giảm dần từ đầu vụ, do quá trình ngập nước tạo môi trường yếm khí, hình thành chất khử trong đất và Eh đạt thấp nhất ở thời kỳ 5-6 tuần sau cấy (-230 đến -235 mV). Đây là thời kỳ đứng cái làm đồng của cây lúa, cây lúa phát triển về sinh khối, bộ rễ phát triển mạnh, huy động lượng lớn chất dinh dưỡng cho cây đồng thời cũng bài tiết các chất hữu cơ vào đất, làm lượng chất hữu cơ tăng, làm chất khử tăng do các phản ứng yếm khí, làm Eh giảm. Sau thời kỳ này cây lúa phát triển ổn định tạo điều kiện cho oxy xâm nhập qua lá, thân, rễ làm quá trình oxy hóa xảy ra. Eh tăng dần đến cuối vụ. Kết quả này cũng phù hợp với một số kết quả nghiên cứu của một số tác giả Ponnampereuma (1985) hay Yu-tian-ren (1985).

Từ kết quả quan trắc toàn vụ về cường độ phát thải khí CH₄, có được diễn biến phát thải theo hình 1.



Hình 1. Động thái phát thải khí CH₄ trong vụ mùa 2010

Chú thích: HD: đất thí nghiệm tại Viện CLT & CTP, Hải Dương;
HUA: đất thí nghiệm tại ĐHNN Hà Nội

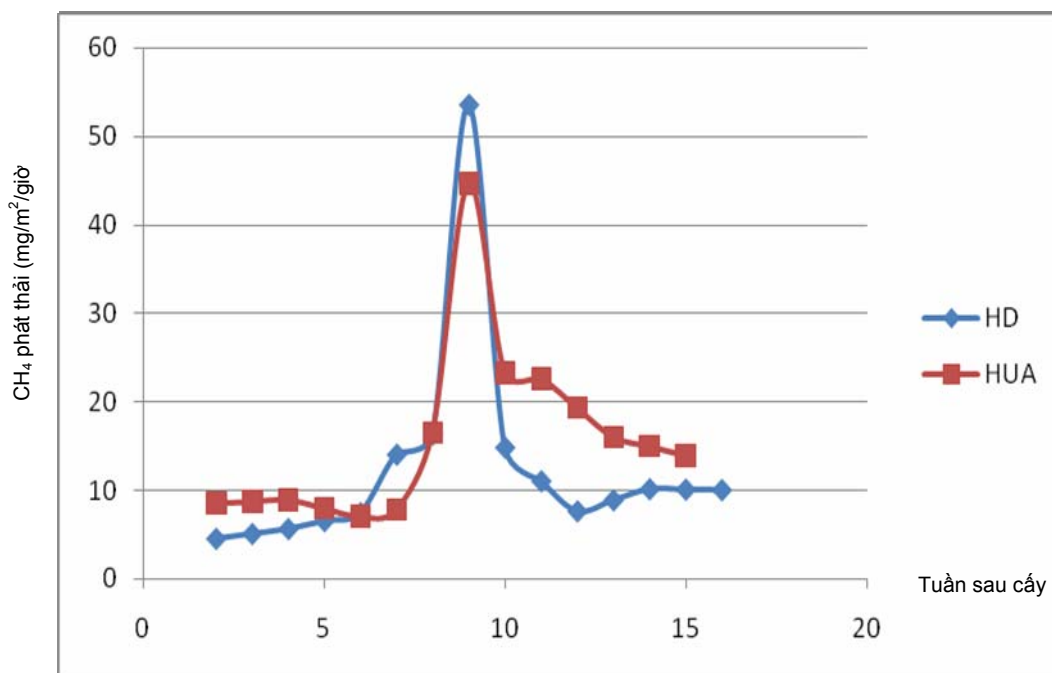
Hình 1 cho thấy ở thời kỳ lúa đẻ nhánh rộ (5 tuần sau cấy), cây lúa phát thải metan mạnh nhất và cường độ phát thải khí CH₄ ở đất ĐHNN Hà Nội có độ phát thải thấp hơn so với sự phát thải trên đất lúa viện CLT&CTP. Ở các giai đoạn sinh trưởng phát triển khác như cấy, hồi xanh, chín... cường độ phát thải CH₄ trên đất lúa ĐHNN Hà Nội lại có giá trị cao hơn. Chính vì vậy tổng lượng phát thải CH₄ trong toàn vụ ở đất lúa ĐHNN Hà Nội cao hơn đất tại viện CLT&CTP, đạt 738,9 kgCH₄/ha so với 677,1 kgCH₄/ha.

Trong vụ xuân 2011, khác với vụ mùa 2010, cường độ phát thải khí CH₄ nhỏ hơn, do tình hình thời tiết lạnh, nhiệt độ thấp làm cho thời gian sinh trưởng của lúa chậm lại 3-4 tuần sự phát triển, hoạt động của khu hệ sinh vật nói chung và vi sinh vật sinh metan nói riêng trong đất giảm (Bảng 2).

Ở thời điểm sau cấy 2-4 tuần, giá trị cường độ phát thải khí CH₄ đo được chỉ đạt khoảng từ 4-9 mgCH₄/m²/giờ, thấp hơn 3-4

lần so với giá trị đo được ở đầu vụ mùa 2010. Cường độ phát thải đạt giá trị cao nhất ở thời điểm 9 tuần sau cấy là 53,6 và 44,7 mgCH₄/m²/giờ tương ứng trên đất lúa tại Hải Dương và ĐHNN Hà Nội. Sau đó cường độ phát thải cũng có xu thế giảm dần tới cuối vụ. Tại thời điểm trước gặt 1-3 tuần, tốc độ phát thải metan tại đất Viện CLT&CTP và đất ĐHNN Hà Nội chỉ đạt từ 7 - 13 mgCH₄/m²/giờ.

Tương tự với động thái phát thải khí CH₄ trong vụ mùa 2010, cường độ phát thải cũng đạt cao nhất ở thời kỳ đẻ nhánh rộ. Tuy nhiên thời kỳ phát thải mạnh nhất trong vụ này muộn hơn do thời gian sinh trưởng chậm lại của cây lúa. Cường độ phát thải cao nhất ở đất lúa ĐHNN Hà Nội thấp hơn so với đất lúa viện CLT&CTP khoảng 10 mgCH₄/m²/giờ. Ở các giai đoạn sinh trưởng khác, hầu hết cường độ phát thải CH₄ ở đất lúa ĐHNN Hà Nội cao hơn (Hình 2).



Hình 2. Động thái phát thải khí CH₄ trong vụ Xuân 2011

Chú thích: HD: đất thí nghiệm tại Viện CLT & CTP, Hải Dương;
HUA: đất thí nghiệm tại ĐHNN Hà Nội

3.2. Mối quan hệ giữa một số tính chất của đất lúa với tốc độ phát thải CH₄

Kết quả xử lý thống kê và tính tương quan giữa một số tính chất lý hóa học của đất với cường độ phát thải khí CH₄ từ đất lúa chỉ ra rằng:

Khi tính tương quan chung giữa 50 số liệu đo cường độ phát thải CH₄ tại 5 tỉnh với một số tính chất lý, hóa học của đất hầu hết cho hệ số tương quan âm với giá trị thấp, trừ tương quan giữa hàm lượng Mn dễ tiêu với tốc độ thải khí CH₄. Tương quan nghịch giữa hàm lượng Mn dễ tiêu trong đất với lượng phát thải CH₄ với $r = -0,44$ với $\alpha < 0,05$. Tuy nhiên, khi tính riêng tương quan giữa cường độ phát thải CH₄ từ đất lúa với một số tính chất lý, hóa học của đất ở từng tỉnh, kết quả nhận được có những thay đổi và mức độ tương quan chặt hơn.

Đối với đất lúa tại Hải Phòng, có sự tương quan nghịch giữa cường độ phát thải khí CH₄ ở mức rất chặt với pH_{KCl} của đất ($r = -0,82$; $\alpha < 0,05$). Đất lúa Thái Bình có tương quan giữa cường độ phát thải khí CH₄ và Mn dễ tiêu ở mức khá ($r = -0,67$ với $\alpha < 0,05$) và với Eh đất ở mức tương quan rất chặt ($r = -0,85$ với $\alpha < 0,05$).

Tương tự đất lúa tại tỉnh Thái Bình, ở đất lúa của tỉnh Nam Định có sự tương quan nghịch, chặt giữa cường độ phát thải khí CH₄ với hàm lượng Mn dễ tiêu trong đất ($r = -0,79$ với $\alpha < 0,05$).

Đất lúa Hải Dương có sự tương quan giữa cường độ phát thải khí CH₄ với Mn dễ tiêu ($r = -0,63$ với $\alpha < 0,01$) và với Eh đất ($r = -0,55$ với $\alpha < 0,1$) và tỷ lệ cấp hạt sét ($r = -0,57$ với $\alpha < 0,01$). Khác với các đất lúa khác, đất lúa tại Hà Nội với hàm lượng cacbon hữu cơ cao (OC>2%) nên đã nhận được sự tương quan thuận giữa hàm lượng chất hữu cơ với

cường độ phát thải CH₄ ($r = 0,6$ và $\alpha < 0,05$). Điều này có nghĩa là đối với đất càng nhiều chất hữu cơ, độ phát thải khí CH₄ càng cao. Ngoài ra, đất lúa của Hà Nội cũng nhận được sự tương quan nghịch, chặt giữa tỷ lệ sét trong đất với cường độ phát thải khí CH₄ ($r = -0,75$ và $\alpha < 0,05$).

4. KẾT LUẬN

Tốc độ phát thải khí metan đạt cao nhất ở thời kỳ lúa đẻ nhánh rộ ở cả vụ xuân và vụ mùa. Lượng phát thải khí CH₄ khác nhau nhiều trên đất khác nhau và ở mùa vụ khác nhau: Trên đất phù sa chua Hải Dương, lượng phát thải trong cả vụ mùa 2010 là 677,1 kgCH₄/ha và trong cả vụ xuân 2011 là 278,5 kgCH₄/ha. Trên đất phù sa trung tính ít chua Hà Nội, lượng CH₄ phát thải trong cả vụ mùa 2010 và vụ xuân 2011 tương ứng là 738,9 kgCH₄/ha và 348,5 kgCH₄/ha.

Ở giai đoạn lúa đẻ nhánh rộ, cường độ phát thải trung bình đạt 47,7 mgCH₄/m²/h (tại Hải Phòng); 39,5 mgCH₄/m²/h (tại Thái Bình); 61,3mgCH₄/m²/h (tại Nam Định); 59,6 mgCH₄/m²/h (tại Hải Dương) và 45,1 mgCH₄/m²/h (tại Hà Nội).

Khi so sánh tương quan giữa tốc độ phát thải khí CH₄ với một số tính chất đất, nghiên cứu cho thấy tốc độ phát thải metan tương quan nghịch chặt với pH_{KCl} ở đất Hải Phòng, với Mn dễ tiêu và Eh ở đất Thái Bình, Hải Dương và Nam Định. Tốc độ phát thải metan tương quan thuận với hàm lượng chất hữu cơ trong đất ở Hà Nội.

Trong suốt quá trình sinh trưởng của lúa, Eh của đất giảm dần từ đầu vụ, và đạt thấp nhất ở thời kỳ lúa đẻ nhánh rộ, tương ứng với thời điểm cường độ phát thải metan đạt đỉnh cao nhất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Nguyễn Mộng Cường, Phạm Văn Khiên, Nguyễn Văn Tinh, Nguyễn Trung Quế (1999). Kiểm kê khí nhà kính khu vực nông nghiệp năm 1994. Báo cáo khoa học hội thảo 2, đánh giá kết quả kiểm kê khí nhà kính, dự án thông báo Quốc gia về biến đổi khí hậu, Viện khí tượng thủy văn Trung ương.
- Nguyen Mong Cuong (2000). Report on measuring the methane emission from irrigated rice field under intermittent drainage technology. UNDP, Ha Noi.
- Intergovernmental Panel of Climate Change (IPCC) (2001). Third Assessment Report: Climate change.
- Ponnamperuma F.N. (1985). Chemical Kinetics of wetland rice soils relative to soil fertility. Wetland soils: characterization, classification and utilization, IRRI, Manila, Phillipines, 71-89.
- Rolston DE. (1986). Gas diffusivity. Pp 1089-1102 in Methods of Soil Analysis Part 1: Physical and Mineralogical Methods 2nd Ed. ed. A Klute. American Society of Agronomy Inc. Soil Science Society of America Inc, Madison, WI.
- Nguyễn Văn Tinh (2004). Các nhân tố ảnh hưởng đến phát thải khí metan trên ruộng lúa. Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. T7/2004, trang 914-915.
- Yu Tian-ren (1985). Soil and plants. In: physical chemistry of paddy soils, Springer Verlag Berlin Heidelberg NewYork Tokyo.