

ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ PHÁT THẢI CH₄ TỪ ĐẤT PHÙ SA SÔNG HỒNG VÀ ĐẤT XÁM BẠC MÀU TRỒNG LÚA Ở MIỀN BẮC VIỆT NAM¹

*Phạm Quang Hà², Vũ Thắng², Nguyễn Thị
Khánh², Kimio Ito³, Koichi Endoh³,
Kazuyuki Inubushi⁴.*

TÓM TẮT

Đất trồng lúa là một nguồn phát thải CH₄ chủ yếu, loại khí quan trọng gây nên sự ấm lên toàn cầu. Các yếu tố môi trường và thổ nhưỡng có ảnh hưởng tới sự phát thải CH₄ từ đất lúa. Do đó tiềm năng phát thải CH₄ có sự khác nhau giữa các hệ thống canh tác khác nhau. Thí nghiệm trong chậu thực hiện tại Viện Môi trường Nông nghiệp – Từ Liêm, Hà Nội để đo sự phát thải CH₄ từ hoạt động trồng lúa trên đất phù sa và đất xám (giống lúa Khang dân 18) với công thức bón phân và không bón phân. Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng: lượng CH₄ phát thải trên mỗi đơn vị diện tích trên đất xám bạc màu cao hơn trên đất phù sa là 14% ở công thức không bón phân. Ở công thức bón phân theo mức phổ biến của nông dân đã làm giảm sự phát thải CH₄ trên đất phù sa và đất xám tương ứng là 21,5% và 25,5% so với công thức không bón phân. Sự phát thải CH₄ đạt đỉnh vào khoảng 45 – 60 ngày sau cấy. Những kết quả này đã cho thấy CH₄ phát thải khác nhau giữa các loại đất nhưng có thể là do sự khác nhau về kỹ thuật canh tác và khí hậu. Nghiên cứu ảnh hưởng của các kỹ thuật canh tác đối với sự phát thải CH₄ trên các loại đất khác nhau là việc làm rất cần thiết.

Từ khóa: *đất phù sa, đất trồng lúa, đất xám, khí nhà kính, phát thải CH₄.*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

CH₄ là một trong các khí nhà kính đóng góp nhiều nhất vào việc làm mất cân bằng bức xạ, gây hiện tượng biến đổi khí hậu toàn cầu. Tính đến năm 2000, tổng lượng khí CH₄ phát thải ở Việt Nam là 316.412.000 tấn, trong đó lượng phát thải từ sản xuất nông nghiệp là 238.375.000 tấn (MONRE, 2011). Trong khí quyển, lượng CH₄ đã tăng từ 0,700 ppmV năm 1750 lên 1,774 ppmV năm 2005. Canh tác lúa nước là nguồn phát thải đóng góp phần lớn vào sự tăng lên của CH₄ khí quyển suốt thế kỷ qua (IPPC, 2007). Trong đất trồng lúa, CH₄ là sản phẩm cuối cùng của quá trình phân huỷ các vật chất hữu cơ bởi vi sinh vật trong điều kiện yếm khí. Một phần CH₄ sau khi được tạo ra bị oxy hoá bởi các vi khuẩn methanotrophs trong lớp đất mặt xung quanh rễ cây, phần còn lại phát thải vào khí quyển chủ yếu bằng con đường khuếch tán qua hệ thống mạch thông khí (Conrad, 2006). Do vậy, phát thải CH₄ từ đất lúa bị chi phối bởi tính chất hoá, lý, sinh

¹ Bài viết do PGS.TSKH. Nguyễn Xuân Hải phản biện, đã được đăng trên Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (ISSN 1859-4581), Tháng 3/2013

² Viện Môi trường Nông nghiệp

³ Tập đoàn Nipon Steel, Nhật Bản

⁴ Đại học Chiba, Nhật Bản

học đất; các kỹ thuật canh tác như làm đất, bón phân, tưới nước, gieo trồng hay nền khí hậu mùa trồng (Inubushi, 1989).

Việt Nam có diện tích gieo trồng lúa lớn, theo thống kê năm 2011 là 7,6 triệu ha, sản lượng đạt 42,2 triệu tấn, trong đó xuất khẩu 7,1 triệu tấn. Sản xuất lúa ở Việt Nam rất đa dạng về kiểu luân canh, chế độ canh tác, kỹ thuật gieo trồng trên các loại đất khác nhau như đất phù sa, đất đỏ hay đất xám. Mỗi loại đất khác nhau, mùa vụ khác nhau hay phân bón khác nhau cũng sẽ ảnh hưởng đến mức độ phát thải, quy luật phát thải và hệ số phát thải CH₄ khác nhau. Nghiên cứu này nhằm xác định hệ số phát thải khí CH₄ ở các thời kỳ khác nhau của cây lúa thông qua thí nghiệm nhà lưới để góp phần hiệu chỉnh tính toán mức độ phát thải theo các công thức do quốc tế mặc định khi tính toán hệ số phát thải ở quy mô sản xuất.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Vật liệu

Thí nghiệm sử dụng lúa giống Khang Dân (*Oryza Sativa* L. indica cv. Khang Dan) trồng trên hai loại đất: Đất phù sa sông Hồng - Từ Liêm, Hà Nội và đất xám bạc màu - Hiệp Hoà, Bắc Giang.

2. Phương pháp

* Xử lý đất: đất thí nghiệm được lấy từ ruộng về, làm tơi, loại bỏ xác thực vật rồi cho vào các chậu thí nghiệm.

* Bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm trong nhà lưới được tiến hành vào vụ xuân 2009. Mỗi loại đất có hai công thức thí nghiệm (3 chậu/công thức), lặp lại 3 lần và được bố trí theo khối ngẫu nhiên RCBD. Kích thước chậu: Đường kính 30 cm, chiều cao 40 cm. Liều lượng phân bón cho các công thức thí nghiệm được thể hiện trong bảng sau:

Công thức thí nghiệm	Lượng phân bón
<i>Đất phù sa sông Hồng</i>	
T1	Không bón phân
T2	Bón phân theo mức bón thông thường của nông dân: 100 kg N + 90 P ₂ O ₅ kg + 70 kg K ₂ O /ha
<i>Đất xám bạc màu</i>	
T1	Không bón phân
T2	Bón phân theo mức bón thông thường của nông dân: 120 kg N + 90 P ₂ O ₅ kg + 90 kg K ₂ O + 10 tấn phân chuồng /ha

* Kỹ thuật tưới: tưới ngập thường xuyên cho các chậu thí nghiệm trong cả vụ.

* Phương pháp lấy mẫu: Lấy mẫu khí theo phương pháp buồng kín. Mẫu được lấy định kỳ 1 – 2 tuần/lần. Xác định nồng độ CH₄ trong mẫu bằng máy GC – MS. Tính lượng CH₄ phát thải qua mối quan hệ giữa sự tăng lên về nồng độ trong buồng và thời gian lấy mẫu.

Dựa vào nồng độ CH₄ phát thải đo được hàng tuần từ khi cấy đến thu hoạch, tổng lượng CH₄ phát thải trong cả vụ được tính theo công thức:

$$CH_4 \text{ (mgC/m}^2\text{/vụ)} = \sum CH_4 \text{ (mgC/m}^2\text{/giờ)} \times 24 \text{ giờ} \times \Delta di$$

Với Δdi : khoảng cách giữa hai đợt lấy mẫu (ngày)

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

1. Một số tính chất đất trước thí nghiệm

Kết quả phân tích đất phù sa sông Hồng và đất xám bạc màu trước thí nghiệm được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1. Một số tính chất đất thí nghiệm

Loại đất	pH _{KCl}	OC (%)	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	SiO ₂ (%)	Fe (mg/kg)
Đất phù sa	5,02	2,12	0,18	0,21	2,33	72,30	119,8
Đất bạc màu	6,85	0,724	0,062	0,196	0,060	91,44	32,49

Đất phù sa có phản ứng chua, giàu chất hữu cơ, hàm lượng N tổng số ở mức trung bình, hàm lượng P và K tổng số ở mức giàu. Đất xám bạc màu có phản ứng trung tính, hàm lượng chất hữu cơ, N và K tổng số ở mức nghèo, P tổng số ở mức giàu.

2. Phát thải CH₄ và loại đất

Lượng CH₄ phát thải qua các giai đoạn sinh trưởng và CH₄ phát thải toàn vụ của lúa xuân 2009 được thể hiện trong bảng 2 và bảng 3.

Kết quả thí nghiệm cho thấy CH₄ phát thải qua các giai đoạn sinh trưởng dao động từ 2,56 đến 25,89 mgC/m²/giờ trên đất phù sa và từ 2,12 đến 24,58 mgC/m²/giờ trên đất bạc màu. Trị số phát thải CH₄ lớn nhất vào giai đoạn 45 – 60 ngày sau cấy, từ khi lúa đẻ rộ đến làm đòng.

Đối với công thức thí nghiệm không được bón phân, tổng lượng CH₄ phát thải trên đất phù sa thấp hơn 14,0 % so với đất xám bạc màu (20032 mgC/m²/vụ so với 23293 mgC/m²/vụ) (p < 0,1). Trong trường hợp lúa ở cả hai loại đất có được bón phân, tổng lượng CH₄ thải cả vụ trên đất phù sa thấp hơn 12,8 % so với đất bạc màu (15733 so với 18050 mgC/m²/vụ) (p < 0,1). Điều này cho thấy loại đất khác nhau thì lượng CH₄ phát thải cũng khác nhau. Sự khác nhau về điều kiện môi trường đất như nhiệt độ hay khả năng di chuyển các chất trong đất có thể dẫn đến sự khác nhau về lượng CH₄ được hình thành và phát thải.

Kết quả phân tích cho thấy hàm lượng hữu cơ và một số yếu tố dinh dưỡng trong đất phù sa cao hơn so với đất bạc màu. Thực tế các đặc tính sinh trưởng như tích lũy sinh khối ở đất phù

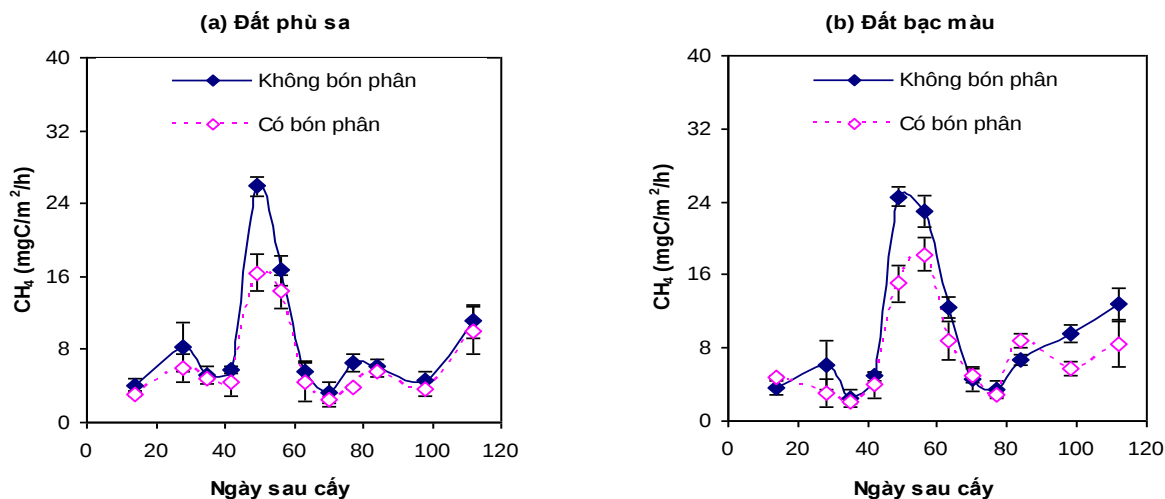
sa cũng lớn hơn đất xám bạc màu. Trong điều kiện lúa được bón phân đầy đủ, đất bạc màu được bón phân chuồng trong khi đất phù sa không được bón đã làm giảm sự khác biệt về hàm lượng hữu cơ và các đặc tính môi trường đất liên quan đến quá trình phát thải CH_4 giữa hai loại đất. Các đặc tính sinh trưởng của lúa (số nhánh, diện tích lá, tổng sinh khối, sinh khối rễ) trên hai loại đất cũng không khác nhau nhiều như là trong trường hợp không bón phân.

Bảng 2. CH_4 phát thải qua các giai đoạn sinh trưởng của cây lúa vụ xuân

Giai đoạn sinh trưởng			Đẻ nhánh			Làm đòng		
Số ngày sau cấy			14	28	35	42	49	56
CH ₄ phát thải (mgC/m ² /h)	Đất phù sa	Không bón phân	4,11	8,23	5,19	5,77	25,89	16,67
		Có bón phân	3,03	6,00	4,82	4,33	16,41	14,38
	Đất bạc màu	Không bón phân	3,66	6,11	2,57	4,91	24,58	22,96
		Có bón phân	4,81	3,09	2,12	3,95	15,04	18,27
Giai đoạn sinh trưởng			Trỗ bông			Chín		
Số ngày sau cấy			63	70	77	84	98	112
CH ₄ phát thải (mgC/m ² /h)	Đất phù sa	Không bón phân	5,67	3,31	6,51	6,24	4,62	11,06
		Có bón phân	4,39	2,56	3,88	5,65	3,63	10,07
	Đất bạc màu	Không bón phân	12,45	4,50	3,38	6,64	9,55	12,73
		Có bón phân	8,75	5,02	2,84	8,82	5,76	8,47

Bảng 3. Tổng lượng CH_4 phát thải toàn vụ của cây lúa ($\text{mgC}/\text{m}^2/\text{vụ}$)

Công thức	Đất phù sa	Đất bạc màu
Không bón phân	20032	23293
Có bón phân	15733	18050



Đồ thị 1. CH₄ phát thải qua các giai đoạn sinh trưởng của lúa xuân ở các công thức khác nhau

3. Phát thải CH₄ và phân bón

Kết quả thí nghiệm đối với lúa trồng trong nhà lưới vụ xuân 2009 cho thấy trong suốt vụ lúa cường độ phát thải CH₄ ở đất có bón phân thấp hơn ở đất không được bón phân. Trên đất phù sa, tổng lượng CH₄ phát thải cả vụ của công thức được bón phân giảm 21,5 % ($p < 0,05$) so với công thức không bón phân (15733 so với 20032 mgC/m²/vụ). Trên đất xám bạc màu, tổng lượng CH₄ phát thải cả vụ của công thức được bón phân giảm 22,5 % ($p < 0,05$) so với công thức không bón phân (18050 so với 23293 mgC/m²/vụ). Điều này có thể do phân bón có ảnh hưởng tích cực đến sự sinh trưởng của lúa nhưng lại là yếu tố không thuận lợi cho quá trình hình thành và di chuyển CH₄ từ đất vào không khí, do đó làm giảm lượng CH₄ phát thải từ đất lúa vào khí quyển.

IV. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu trong nhà lưới cho thấy rằng loại đất trồng lúa có ảnh hưởng đến lượng CH₄ phát thải. Đối với các loại đất trồng lúa khác nhau thì cường độ phát thải khí CH₄ cũng khác nhau. Đất phù sa có tiềm năng phát thải CH₄ thấp hơn đất bạc màu từ 12,8-14,0 % (tương ứng trong trường hợp có bón phân và không bón phân). Cường độ phát thải CH₄ cao nhất vào giai đoạn từ khi lúa đẻ nhánh tối đa đến kết thúc phân hoá đồng, khoảng 45-60 ngày sau cấy.

Phân bón cũng ảnh hưởng đến lượng CH₄ phát thải. Tổng lượng phát thải CH₄ ở đất có bón phân thấp hơn ở đất không được bón phân (21,5 % đối với đất phù sa và 22,5 % đối với đất bạc màu).

Như vậy, ngoài yếu tố loại đất canh tác thì chế độ bón phân cũng chi phối tới sự phát thải CH₄. Trong thực tế, điều kiện canh tác đồng ruộng còn có rất nhiều yếu tố chi phối tới sự phát thải CH₄ như: chế độ làm đất, gieo trồng, tưới nước, quản lý phế phụ phẩm, mùa vụ canh tác

Do vậy cần tiến hành các nghiên cứu sâu hơn về ảnh hưởng của các yếu tố kỹ thuật canh tác lúa trong quá trình làm đất, bón phân, gieo trồng quản lý nước,... đến phát thải CH₄ trên các loại đất và vùng sinh thái khác nhau để có đầy đủ cơ sở khoa học và thực tế cho việc đánh giá và tìm giải pháp giảm thiểu phát thải CH₄ từ canh tác lúa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Conrad R., Erkel C., Liesack W., 2006. Rice Cluster I methanogens, an important group of Archaea producing greenhouse gas in soil. *Biotechnology*.
2. Inubushi K, Hori K, Matsumoto S. (1989) Methane emission from the flood rice soil to the atmosphere through rice plant. *Japanese Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 60, 318 – 324 (in Japanese with English summary).

ASSESSMENT OF CH₄ EMISSION FROM RICE – GROWING FLUVISOLS AND ACRISOLS IN NORTH VIETNAM

Pham Quang Ha, Vu Thang, Nguyen Thi Khanh,
Kimio Ito, Koichi Endoh, Kazuyuki Inubushi.

SUMMARY

Rice soils is a major emission source of CH₄, the important greenhouse gas causing global warming. CH₄ emission from rice soils is affected by agronomic and environmental factors. Therefore evaluation of CH₄ emission potential of different rice production systems is required. In a pot experiment conducted in IAE, Hanoi, CH₄ emission from Fluvisols and Acrisols cultivated with rice (Khang dan 18) with or without fertilizer application was observed and also checked in actual rice fields. The study shown that cumulative CH₄ emission per unit of area was 14% higher in Acrisols than in Fluvisols when not applied with fertilizer. Fertilizer application at the popular rate decreased cumulative CH₄ emission per unit of area by 21,5% and 25,5% in Fluvisols and Acrisols, respectively when compared to controls without fertilizer. The highest CH₄ emission intensity occurred in 45 – 60 days after transplanting. These results suggested that CH₄ emission from different soil types differ but this can be overshadowed by difference in cultivation techniques and climate. Further studies on effect of cultivation techniques on CH₄ emission from different soil types are essential.

Keywords: *acrisols, CH₄ emission, fluvisols, rice soils, greenhouse gas.*