

## NGHIÊN CỨU TÍNH TOÁN PHÁT THẢI KHÍ NHÀ KÍNH THEO KHÔNG GIAN CHO CANH TÁC LÚA TẠI TỈNH THÁI BÌNH

Vũ Thị Hằng<sup>1</sup> và Mai Văn Trinh<sup>1</sup>

### TÓM TẮT

Nghiên cứu được triển khai tại tỉnh Thái Bình sử dụng phần mềm DNDC mô phỏng phát thải khí nhà kính (KNK) từ hệ thống canh tác lúa nước trên các vùng khí hậu và loại đất khác nhau. Mô hình được hiệu chỉnh bằng chính các kết quả đo đếm ngoài thực tế. Kết quả tính toán cho thấy với loại đất phù sa chua tại vùng khí hậu trạm Thành phố Thái Bình (vùng II) cho phát thải KNK quy ra CO<sub>2</sub> tương đương (CO<sub>2</sub>-e) là cao nhất đạt tới 24,33 tấn-CO<sub>2</sub>-e/ha/năm, loại đất cát-cát pha tại vùng khí hậu ven biển Tiên Hải, Diêm Điền (vùng IV) cho phát thải KNK là thấp nhất với 15,58 tấn CO<sub>2</sub>-e/ha/năm. Tổng lượng phát thải KNK trên các loại đất trồng lúa toàn tỉnh Thái Bình tính toán được là: 0,28 triệu tấn CO<sub>2</sub>-e/năm.

**Từ khóa:** DNDC, Thái bình, GIS, bản đồ, mô hình hoá

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việc sử dụng mô hình DNDC (Denitrification - Decomposition: Phân huỷ carbon - Để nitrate hoá (DNDC, 2012) để tính toán phát thải KNK trong hệ

canh tác nông nghiệp đã được kiểm nghiệm nhiều ở các nước như Mỹ, Trung Quốc, Italy, Đức, Anh, ... Tuy nhiên, ở nước ta mới chỉ có một vài nghiên cứu ứng dụng như tính toán tiềm năng giảm thiểu phát

<sup>1</sup> Viện Môi trường Nông nghiệp

thải KNK của ngành sản xuất lúa nước Việt Nam (Mai Văn Trinh, 2012; Mai Văn Trinh, 2013, Trinh Van Mai *et al.*, 2017). Đồng thời việc sử dụng mô hình này phối hợp với cơ sở dữ liệu của bản đồ cây trồng và liên kết dữ liệu khí hậu để đưa ra bản đồ phát thải KNK cho một khu vực cụ thể còn thực hiện rất ít. Mục tiêu của bài viết là tính toán được lượng phát thải KNK từ canh tác lúa nước và xây dựng bản đồ hiện trạng phát thải KNK từ canh tác lúa nước tại tỉnh Thái Bình, có thể làm cơ sở cho việc kiểm kê KNK, giúp cho các dự án giảm nhẹ BĐKH có thể định lượng được phát thải cơ sở và tiềm năng giảm nhẹ theo không gian và thời gian.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành trên các loại vật liệu: Số liệu thống kê khí tượng năm 2013 - 2015 các trạm khí tượng có ảnh hưởng trực tiếp tới vùng nghiên cứu: Trạm Thái Bình, Trạm Ba Lạt, Trạm Nam Định

(tỉnh Nam Định) và Trạm Phú Liễn (TP. Hải Phòng), với các thông tin về tọa độ trạm, nhiệt độ không khí cao nhất ngày (Tmax), nhiệt độ không khí thấp nhất ngày (Tmin), nhiệt độ không khí trung bình ngày (Ttb), tổng số giờ nắng ngày, hướng và tốc độ gió, lượng mưa ngày.

Cây trồng: Giống lúa, đặc tính sinh lý, sinh hóa của giống lúa; lịch mùa vụ; các kỹ thuật canh tác như làm đất, tưới, bón phân, làm cỏ, phun thuốc bảo vệ thực vật... (Sở Nông nghiệp và PTNT Thái Bình, 2016).

Số liệu đo phát thải tại đồng ruộng của dự án “Phát triển khung Giám sát - Báo cáo - Kiểm định (MRV) cho NAMAs về hệ thống nông nghiệp tổng hợp với canh tác lúa cải tiến (SRI)” (Viện Môi trường Nông nghiệp, 2016).

Các số liệu về không gian bao gồm: Bản đồ hiện trạng sử dụng đất tỉnh Thái Bình năm 2010, bản đồ đất các tại Tổng cục Quản lý đất đai - Bộ Tài nguyên và Môi trường.

**Bảng 1.** Các dữ liệu về điều kiện thổ nhưỡng

Chi tiêu/ đơn vị	Loại đất								
	Đất phù sa động nước chua, clay (FLst.gl)	Đất phù sa nhiễm phèn (Fltio)	Đất phù sa động nước ít chua (FL.st)	Đất cát-cát pha (FL)	Đất phù sa chua (FL.dy)	Đất phù sa ít chua (FL.eu)	Đất phù sa nhiễm mặn (FLsz.ha)	Đất clay có tầng phèn (Gltio)	
Độ sâu tầng đất, cm	0- 20	0 - 30	0 - 20	0- 20	0- 10	0- 27	0 - 20	0- 20	
Dung trọng, g/cm <sup>3</sup>	0,74	1,19	1,27	1,51	1,31	1,4	1,27	0,74	
Thành phần cấp hạt, %	2,0 - 0,2 mm	0,2	5,4	9,1	0,4	2,9	9,1	0,6	0,4
	0,2 - 0,02 mm	6,2	36,3	57,8	66,4	22,4	57,8	6,4	6,0
	0,02 - 0,002 mm	46,4	31,9	17,0	21,6	39,9	17,0	46,2	46,0
	< 0,002 mm	47,2	26,4	16,1	11,6	34,8	16,1	47,8	47,6
Tổng số, %	Mùn	1,97	2,54	2,27	0- 27	1,15	2,27	1,97	1,97
	N	0,27	0,17	0,17	0,06	0,15	0,17	0,27	0,27
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,05	0,11	0,10	0,1	0,1	0,10	0,05	0,05
	K <sub>2</sub> O	1,58	1,25	1,07	3,76	1,48	1,07	1,58	1,58
Đề tiêu, mg/100g	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	12,87	9,0	5,8	4,7	7,25	5,8	12,87	12,87
	K <sub>2</sub> O	9,03	19,2	23,8	3,76	3,76	23,8	9,03	9,03
pH	pH <sub>H<sub>2</sub>O</sub>	5,6	4,7	6,5	7,5	5,15	8,1	5,6	5,7
	pH <sub>KCl</sub>	5	4,0	6,1	6,3	4,25	6,7	5,0	5,2
TSMT	%		0,25	0,18			0,18		

Nguồn: Lê Thanh Bốn (2006)

Số liệu đặc tính 8 loại đất chính về: Độ dày tầng đất, dung trọng, thành phần cơ giới, một số đặc tính lý học, hóa học của đất được trình bày trong bảng 1. Số liệu bảng 1 cho thấy đất có tầng canh tác tương đối dày, dung trọng trung bình khoảng 1,2kg/cm<sup>3</sup>, với thành phần cấp hạt tương đối nặng và chủ yếu là các cấp hạt nhỏ hơn 0,2mm. pH dao động mạnh từ rất chua ở đất phần đến chua ở đất clay và kiềm ở những đất mặn và bị xâm nhập mặn.

Tổng diện tích lúa của Thái Bình là 160.000 ha với khoảng 80.000 ha lúa Xuân và 80.000 ha lúa Mùa với năng suất trung bình 7,1 tấn/ha vụ Xuân và 60 tấn/ha vụ Mùa và phân tương đối đều cho các huyện.

## 2.2. Phương pháp nghiên cứu

### 2.2.1. Phương pháp thu thập dữ liệu

Các loại dữ liệu không gian như bản đồ hiện trạng sử dụng đất, bản đồ thổ nhưỡng, bản đồ hành chính được thu thập từ Bộ Tài nguyên và Môi trường để phục vụ cho phân tích, tính toán.

Các dữ liệu phi không gian như số liệu khí tượng từ các trạm khí tượng theo ngày, số liệu về các đặc tính phân loại và đặc tính lý hoá đất được thu thập từ các tài liệu thổ nhưỡng có sẵn và thông tin thuộc tính của bản đồ.

Các dữ liệu về đặc tính sinh lý, sinh hoá của cây trồng từ các tài liệu, giáo trình về giống; thông tin về hệ thống canh tác như quản lý nước, phân bón, bảo vệ thực vật, làm đất... được thu thập từ địa phương (Sở Nông nghiệp và PTNT, Trung tâm Khuyến nông tỉnh Thái Bình).

### 2.2.2. Phương pháp phân tích không gian

Phân tích chồng xếp: Là quá trình tích hợp các lớp thông tin khác nhau để tạo ra lớp thông tin mới gồm tổ hợp của các lớp đơn, cụ thể là sự chồng xếp dữ liệu về đất, khí tượng và cây trồng.

Phương pháp mô hình hoá: Các dữ liệu không gian từ quá trình chồng xếp bản đồ được sử dụng là dữ liệu tự nhiên cho đầu vào của mô hình DNDC, kết hợp các thông tin về cây trồng và các biện pháp canh tác để mô phỏng sự trình trưởng và phát triển của cây trồng và phát thải KNK cũng như cân bằng carbon và đạm. Sau khi mô hình được hiệu chỉnh thì chúng được áp dụng tính toán cho toàn bộ vùng nghiên cứu.

### 2.2.3. Phương pháp đo và tính toán phát thải KNK

Trong khuôn khổ nghiên cứu này, nghiên cứu sử dụng kết quả đo khí nhà kính từ sản xuất lúa tại xã Phú Lương, huyện Đông Hưng, tỉnh Thái Bình trong năm 2016 thuộc dự án NAMA IFES về xây dựng mô hình pilot cho hệ thống MRV cho sản xuất lúa Đồng bằng sông Hồng.

Tính toán phát thải chung: Dựa vào cách tính của IPCC (2007) tiềm năng nóng lên toàn cầu có thể được tính toán thông qua việc quy đổi tất cả các loại khí về CO<sub>2</sub> tương đương (CO<sub>2</sub>e). Hệ số quy đổi CH<sub>4</sub> về CO<sub>2</sub>e = CH<sub>4</sub>\*25; Hệ số quy đổi N<sub>2</sub>O về CO<sub>2</sub>e = N<sub>2</sub>O\*298 (Forster *et al.*, 2007).

Hiệu chỉnh mô hình: Mô hình được hiệu chỉnh bằng cách so sánh kết quả tính toán với các số liệu quan trắc đồng ruộng theo cùng điều kiện khí tượng và thổ nhưỡng để có cách tính giống với phát thải thực tế, sau đó được áp dụng tính toán cho toàn bộ vùng nghiên cứu. Quá trình hiệu chỉnh mô hình được đánh giá độ chính xác thông qua hệ số xác định R<sup>2</sup> và chỉ số hiệu quả Nash - Sutcliffe (NSI). Công thức tính toán các hệ số này được thể hiện trong các phương trình sau đây:

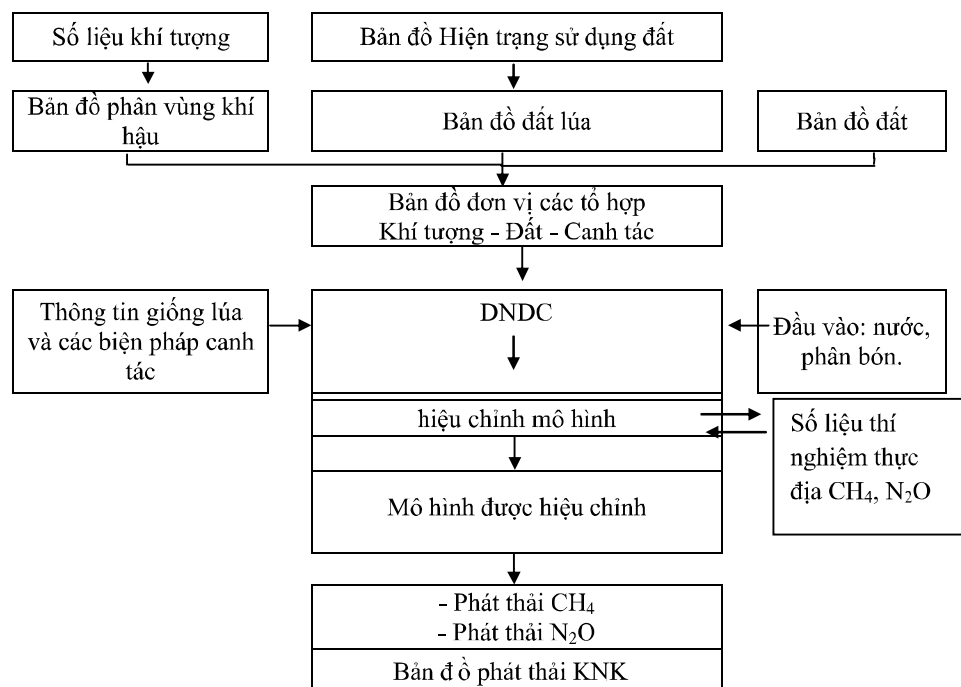
$$R^2 = \left( \frac{\sum_{t=1}^n (O_t - \bar{O})(P_t - \bar{P})}{\sqrt{\sum_{t=1}^n (O_t - \bar{O})^2} \sqrt{\sum_{t=1}^n (P_t - \bar{P})^2}} \right)^2 \quad \text{NSI} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (O_i - P_i)^2}{\sum_{i=1}^n (O_i - \bar{O})^2}$$

Trong đó: O<sub>i</sub> là giá trị thực đo,  $\bar{O}$  là giá trị thực đo trung bình, P<sub>i</sub> là giá trị mô phỏng, và n là số lượng giá trị tính toán

Chỉ số NSI chạy từ 0 đến 1, đo lường sự phù hợp giữa giá trị thực đo và giá trị mô phỏng trên đường thẳng 1:1. Nếu NSI nhỏ hơn hoặc gần bằng 0, khi đó kết quả được xem là không thể chấp nhận hoặc độ tin cậy kém. Ngược lại, nếu giá trị này bằng 1, thì kết quả mô phỏng của mô hình là hoàn hảo.

### 2.2.4. Xây dựng bản đồ phát thải KNK

Sau khi chạy mô hình xong kết quả đầu ra của mô hình (là số liệu phát thải KNK) được không gian hoá theo các đơn vị tổ hợp ban đầu để biểu diễn lượng phát thải KNK cho từng khoảnh đất. Kết quả này được không gian hoá và được biên tập và tạo các bản đồ hiện trạng phát thải CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O và tiềm năng nóng lên toàn cầu (quy đổi ra CO<sub>2</sub>-e). Tổng hợp các quá trình phân tích không gian và tính toán được thể hiện trong hình 1.



Hình 1. Các bước xây dựng bản đồ phát thải KNK từ canh tác lúa

### III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Sản xuất lúa ở Thái Bình

Thái Bình là tỉnh thuần nông và thuần sản xuất lúa và hầu như sản xuất đều ở tất cả các huyện và thành phố. Sản xuất lúa của Thái Bình được chia làm 3 vùng cơ bản là: (1) vùng sản xuất thâm canh cao không có vấn đề thuộc phía Tây Bắc gồm Hưng Hà, Đông Hưng, một phần của Quỳnh Phụ và một phần của Vũ Thư thường có thể độ thâm canh cao và năng suất lúa ổn định; (2) vùng đất phù sa glây và phù sa chua trung nội đồng gồm Thánh phố, một phần của Vũ Thư, huyện Kiến Xương, Tiên Hải và Thái Thụy; (3) và phần chua phèn, mặn gồm huyện Tiên Hải, Thái Thụy và một phần của huyện Quỳnh Phụ, thường cấy các giống chịu chua mặn và năng suất không ổn định.

#### 3.2. Hiệu chỉnh mô hình

Kết quả phát thải  $CH_4$  và  $N_2O$  từ chạy mô hình DNDC được hiệu chỉnh bằng cách so sánh với kết quả đo phát thải đồng ruộng tại xã Phú Lương, huyện Đông Hưng trên đất phù sa điển hình (Bảng 2). Thông qua đó các hệ số của mô hình được điều chỉnh phù hợp để kết quả tính toán của mô hình khớp với kết quả quan trắc ngoài đồng ruộng. Sau khi hiệu chỉnh, so sánh lượng phát thải thì kết quả tính toán gần khớp với phát thải giữa các công

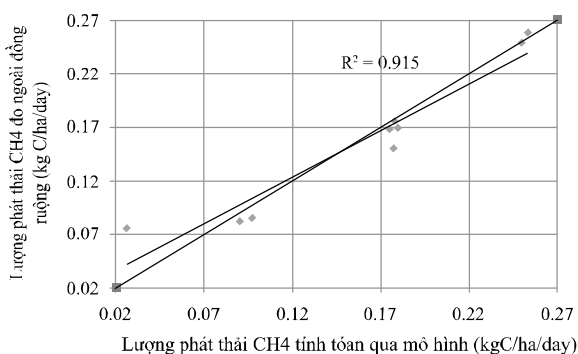
thức thí nghiệm đồng ruộng, cho thấy độ tin cậy của mô hình tương đối cao.

Bảng 2. Kết quả phát thải  $CH_4$  và  $N_2O$  từ chạy mô hình DNDC và đo tại hiện trường tại xã Phú Lương cho cây lúa vụ Xuân và vụ Mùa năm 2016

Loại khí	TT	Mùa vụ	Đo phát thải ( $kgC/ha/vụ$ )	DNDC ( $kgC/ha/vụ$ )	$\Delta d$
$CH_4$	1	Vụ Xuân	338,37	385,4	47,03
	2	Vụ Mùa	314,32	367,5	53,18
$N_2O$	TT	Mùa vụ	Đo phát thải ( $kgN/ha/vụ$ )	DNDC ( $kgN/ha/vụ$ )	$\Delta d$
	1	Vụ Xuân	0,722	0,891	0,169
	2	Vụ Mùa	0,879	0,982	0,103

Dựa trên các giá trị phát thải  $CH_4$  và  $N_2O$  từ kết quả đo thực tế và tính toán bằng mô hình được thể hiện bằng phân bố điểm; giá trị phát thải KNK phân bố gần với đường 1:1 cho thấy có mối tương quan tốt giữa giá trị mô phỏng bằng mô hình và đo thực tế với  $R^2$  đạt từ 0,910 và 0,915; NSI đạt 0,92.

Hình 2 thể hiện sự sai khác giữa lượng phát thải  $CH_4$  và  $N_2O$  tính toán bằng mô hình DNDC và đo ngoài hiện trường.



**Hình 2.** Lượng phát thải CH<sub>4</sub> tính toán bằng mô hình DNDC và kết quả đo đếm ngoài đồng ruộng tại xã Phú Lương của cây lúa vụ Xuân 2016

### 3.3. Chạy mô hình tính toán chính thức

Sau khi tiến hành chạy mô phỏng trên mô hình DNDC trên cơ sở đã hiệu chỉnh cho 32 tổ hợp của 8 loại đất và 4 vùng khí hậu trên chế độ canh tác của nông dân thu được kết quả phát thải khí CH<sub>4</sub> và N<sub>2</sub>O và phát thải quy đổi CO<sub>2</sub>e tại bảng 3.

Kết quả tính toán cho thấy giá trị phát thải CH<sub>4</sub> dao động từ 611,08 kgC/ha/năm đến 960,3 kgC/ha/năm. Loại đất phù sa chua có lượng phát thải CH<sub>4</sub> cao nhất và loại đất cát- cát pha có lượng phát thải CH<sub>4</sub> thấp nhất trung bình đạt 674,58 kgC/ha/năm.

**Bảng 3.** Phát thải CH<sub>4</sub> và N<sub>2</sub>O và quy đổi CO<sub>2</sub>e từ kết quả chạy mô hình DNDC

STT	Vùng Khí hậu	Loại đất	Lượng phát thải		GWP kg CO <sub>2</sub> e/ha/năm
			CH <sub>4</sub> KgC/ha/năm	N <sub>2</sub> O KgN/ha/năm	
1	Vùng I	Đất cát- cát pha	719,05	1,04	18286,17
		Đất phù sa chua	914,22	1,44	23284,62
		Đất phù sa đọng nước ít chua	733,02	1,2	18683,10
		Đất phù sa đọng nước chua, clay	794,92	1,08	20194,84
		Đất phù sa nhiễm mặn	825,48	1,48	21078,04
		Đất clay có tầng phèn	875,37	1,14	22223,97
		Đất phù sa ít chua	733,02	1,2	18683,10
		Đất phù sa nhiễm phèn	855,49	1,24	21756,77
2	Vùng II	Đất cát- cát pha	709,11	1,03	18034,69
		Đất phù sa chua	960,28	1,09	24331,82
		Đất phù sa ít chua	712,23	1,13	18142,49
		Đất phù sa đọng nước ít chua	777,48	0,9	19705,20
		Đất phù sa đọng nước chua, clay	920,05	0,98	23293,29
		Đất phù sa nhiễm mặn	871,67	1,18	22143,39
		Đất clay có tầng phèn	911,45	1,12	23120,01
		Đất phù sa nhiễm phèn	901,68	1,43	22968,14
3	Vùng III	Đất cát- cát pha	659,06	1,12	16810,26
		Đất phù sa chua	923,44	1,20	23443,60
		Đất phù sa ít chua	679,73	1,27	17371,71
		Đất phù sa đọng nước ít chua	743,04	0,98	18868,04
		Đất phù sa đọng nước chua, clay	905,03	1,08	22947,59
		Đất phù sa nhiễm mặn	835,06	1,22	21240,06
		Đất phù sa nhiễm phèn	865,02	1,47	22063,56
		Đất clay có tầng phèn	840,79	0,76	21246,23
4	Vùng IV	Đất cát- cát pha	611,08	1,01	15577,98
		Đất phù sa ít chua	621,47	1,05	15849,65
		Đất phù sa đọng nước ít chua	679,92	0,79	17233,42
		Đất phù sa nhiễm mặn	765,11	1,06	19443,63
		Đất phù sa chua	845,40	0,91	21406,18
		Đất phù sa đọng nước chua, clay	737,20	0,61	18611,78
		Đất clay có tầng phèn	783,34	1,12	19917,26
		Đất phù sa nhiễm phèn	792,34	1,30	20195,90

Loại đất phù sa nhiễm phèn có lượng phát thải  $N_2O$  cao nhất và loại đất phù sa đọng nước chua, clay có lượng phát thải  $N_2O$  thấp nhất với mức phát thải dao động từ 0,61 kg N/ha/năm đến 1,48 kg N/ha/năm.

Kết quả trên cho thấy với loại đất phù sa chua tại vùng khí hậu II phát thải  $CO_2$ -e từ canh tác lúa nước là cao nhất đạt tới 24.331,82 kg  $CO_2$ e/ha/năm, loại đất cát-cát pha tại vùng khí hậu số IV cho phát thải từ canh tác lúa nước là thấp nhất với 15.577,98 kg  $CO_2$ e/ha/năm. Cho thấy với các loại đất khác nhau kết hợp với vùng khí hậu có điều kiện thời tiết khác nhau sẽ cho mức phát thải không giống nhau.

### 3.4. Xây dựng bản đồ hiện trạng phát thải KNK cho canh tác lúa nước tỉnh Thái Bình

#### 3.4.1. Bản đồ phát thải $CH_4$

Kết quả mô hình DNDC được tích hợp lượng phát thải  $CH_4$  vào dữ liệu bản đồ và thể hiện trên bản đồ phát thải  $CH_4$  từ canh tác lúa tỉnh Thái Bình như hình 4a. Kết quả cho thấy, tổng lượng phát thải  $CH_4$  phần lớn dao động trong khoảng 621,47 - 960,28 kg C/ha/năm. Khu vực huyện Hưng Hà và Kiến Xương có mức phát thải cao từ 900 - 1000 kg C/ha/năm. Vùng ven biển Tiền Hải dao động từ 600 - 700 kg C/ha/năm. Các huyện Hưng Hà, Quỳnh Phụ, Kiến Xương có diện tích lớn các loại đất phù sa chua, đất phù sa nhiễm phèn, đất phù sa đọng nước chua - clay là các loại đất cho nên kết quả phát thải cao nhất trên 900 kg C/ha/năm.

#### 3.4.2. Bản đồ phát thải $N_2O$

Kết quả mô hình DNDC cũng được tích hợp lượng phát thải  $N_2O$  vào dữ liệu bản đồ và thể hiện trên bản đồ phát thải  $N_2O$  như hình 4b. Kết quả cho thấy, tổng lượng phát thải  $N_2O$  phần lớn dao động trong khoảng 0,9 - 1,45 kg N/ha/năm. Khu vực ven biển huyện Tiền Hải và Vũ Thư có mức phát thải thấp nhất dưới 1,0 kg N/ha/năm. Kết quả hoàn toàn phù hợp do các huyện này có diện tích lớn các loại đất canh tác lúa chính là đất cát pha- pha cát, đất phù sa ít chua là các loại đất cho kết quả phát thải thấp nhất.

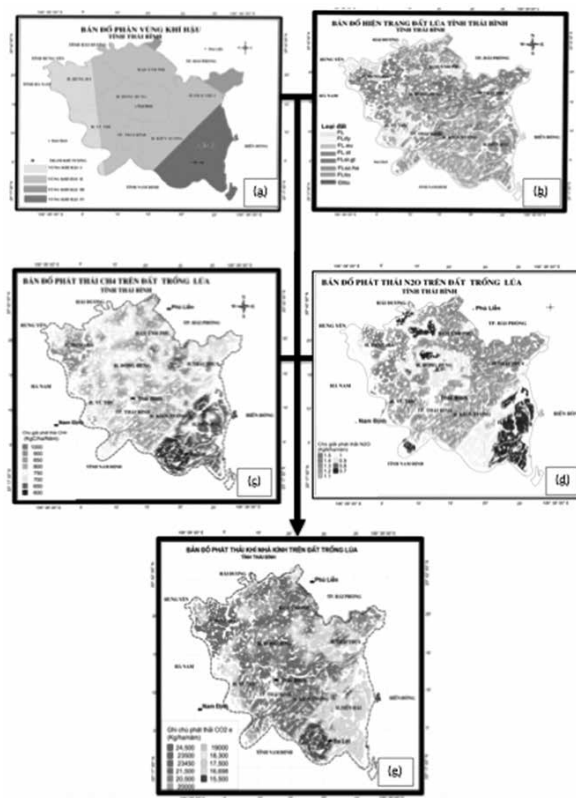
#### 3.4.3. Bản đồ phát thải KNK quy đổi

Kết quả mô hình DNDC cuối cùng được tích hợp lượng phát thải KNK quy đổi ra  $CO_2$  tương đương ( $CO_2$ e) vào dữ liệu bản đồ và thể hiện trên bản đồ phát thải  $CO_2$ e tương đương như hình 4c.

Kết quả cho thấy, tổng lượng phát thải KNK phần lớn dao động trong khoảng 19 - 24 tấn  $CO_2$ e/ha/năm. Khu vực huyện Hưng Hà và Kiến Xương có

mức phát thải cao nhất trên 23 tấn  $CO_2$ e/ha/năm. Vùng ven biển dao động từ 15 - 18 tấn  $CO_2$ e/ha/năm.

Do diện tích đất phù sa ít chua được phân bố chủ yếu nên tổng lượng phát thải từ canh tác lúa trên loại đất này chiếm chủ đạo. Huyện Kiến Xương và huyện Thái Thụy đóng góp lượng phát thải chính chiếm tới 53,6% tổng lượng phát thải KNK từ canh tác lúa nước tỉnh Thái Bình.



**Hình 3.** Bản đồ vùng khí hậu (a) Bản đồ hiện trạng sử dụng đất (b) Bản đồ phát thải  $CH_4$  (c) Bản đồ phát thải  $N_2O$  (d), và bản đồ phát thải quy đổi ra  $CO_2$  (e)

## IV. KẾT LUẬN

- Lượng phát thải KNK là khác nhau trên các loại đất khác nhau. Trong 8 loại đất lúa chính của tỉnh Thái Bình, đất phù sa cho phát  $CH_4$  cao nhất với mức phát thải đạt 779,8 kg C/ha/năm.

- Tổng lượng phát thải KNK trên các loại đất trồng lúa nước bằng cách tính theo mô hình DNDC là: 0,286 triệu tấn  $CO_2$ -e/năm Trong đó tỉnh Kiến Xương và huyện Thái Thụy cho phát thải cao nhất chiếm 53,6% tổng lượng phát thải của toàn tỉnh.

- Khi kết hợp mô hình DNDC với hệ thống thông tin địa lý có thể tính lượng phát thải  $CH_4$ ,  $N_2O$  và tổng lượng phát thải  $CO_2$ -e chi tiết tới từng huyện, từng xã, từng thửa đất.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- DNDC Guideline**, 2012. *User's Guide for the DNDC Model version 9.5*, Institute for the Study of Earth, Oceans and Space University of New Hampshire.
- Forster, P. V. Ramaswamy, P. Artaxo, T. Berntsen, R. Betts, D.W. Fahey, J. Haywood, J. Lean, D.C. Lowe, G. Myhre, J. Nganga, R. Prinn, G. Raga, M. Schulz, R. Van Dorland**, 2007. Changes in atmospheric constituents and in radiative forcing. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. In: Solomon S., D. Qin, M. R. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor, H.L. Miller (eds.). *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom / New York, NY, USA., pp.131-217.
- Lê Thanh Bốn**, 2006. *Thổ nhưỡng học*. NXN Nông nghiệp, Hà Nội, 2006.
- Mai Văn Trinh, Nguyễn Hồng Sơn, Bùi Thị Phương Loan, Trần Văn Thế**, 2012. Phát thải khí nhà kính trong nông nghiệp và giải pháp giảm thiểu. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, số 18, trang 3-10.
- Mai Văn Trinh, Trần Văn Thế, Bùi Thị Phương Loan**, 2013. Tiềm năng giảm thiểu phát thải khí nhà kính của ngành sản xuất lúa nước Việt Nam. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, Hà Nội.
- Phòng trồng trọt Sở Nông nghiệp và PTNT Thái Bình**, 2016. Thông tin nông nghiệp.
- Trung tâm Khí tượng thủy văn Quốc gia - Bộ Tài nguyên và Môi trường**. Số liệu thống kê khí tượng thủy văn các trạm khí tượng năm 2013, 2014, 2015.
- Trường Đại học Nông Lâm Huế**, 2006. *Thổ nhưỡng học*. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
- 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 CH<sub>4</sub> and N<sub>2</sub>O emissions from rice paddy. *Paddy Water Environ* 15, issue 2, p 317-330. DOI: 10.1007/s10333-016-0551-1.
- Viện Môi trường Nông nghiệp**, 2016. Dự án “Phát triển khung Giám sát - Báo cáo - Kiểm định (MRV) cho NAMAs về hệ thống nông nghiệp tổng hợp với canh tác lúa cải tiến (SRI), Hà Nội.

## Estimation of spatial green house gas emission for rice cultivation in Thai Binh province

Vu Thi Hang, Mai Van Trinh

### Abstract

Research was carried out in Thai Binh province by using DNDC model for simulating Green House Gas emission from rice paddy systems on different climatic regions and soil types. Model was calibrated to be fitted with observed field data. Results showed that the highest GHG emission from rice on dystric Fluvisols and Thai Binh city climatic region (region II) with 24.33 ton of CO<sub>2</sub>e/ha/year. The lowest GHG emission was observed on loamy sand of coastal line Tien Hai-Diem Dien climatic region with rate of 15.58 ton of CO<sub>2</sub>e/ha/year. Total GHG emission on rice production in Thai Binh province was 0.28 million ton of CO<sub>2</sub>e/year.

**Keywords:** DNDC, Thai Binh, GIS, map, modeling

Ngày nhận bài: 13/02/2017

Người phản biện: PGS. TS. Phạm Quang Hà

Ngày phản biện: 14/02/2017

Ngày duyệt đăng: 20/02/2017