

THỬ NGHIỆM TÍNH TOÁN PHÁT THẢI KHÍ NHÀ KÍNH TRONG LĨNH VỰC TRỒNG TRỌT, CHĂN NUÔI VÀ NUÔI TRỒNG THỦY SẢN Ở THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Bảo Thanh, Lê Ánh Ngọc và Nguyễn Văn Tín

Phân viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Biến đổi khí hậu (BĐKH) là một trong những thách thức lớn nhất của nhân loại. Nguyên nhân chính của BĐKH là do phát thải khí nhà kính (KNK) từ các hoạt động sống của con người. KNK được định nghĩa là những thành phần của khí quyển, được tạo ra do tự nhiên và các hoạt động của con người. Theo kết quả kiểm kê phát thải KNK năm 2010 của Việt Nam, hai lĩnh vực phát thải nhiều nhất là năng lượng và nông nghiệp. Tại thành phố Hồ Chí Minh (TPHCM), mặc dù hoạt động nông nghiệp chiếm tỉ trọng nhỏ và đang có xu hướng giảm về diện tích nhưng cũng gây ra lượng phát thải KNK đáng kể. Hoạt động nông nghiệp trên địa bàn TPHCM chủ yếu tập trung tại 5 huyện: Cần Giò, Nhà Bè, Bình Chánh, Hóc Môn và Củ Chi. Kết quả tính toán phát thải trong nông nghiệp năm 2013 cho thấy lượng phát thải trong chăn nuôi chiếm tỉ lệ cao nhất (64,5%), tiếp đến là lĩnh vực trồng lúa (31%) và nuôi trồng thủy sản (4,5%),...

Từ khóa: Biến đổi khí hậu, khí nhà kính, nông nghiệp.

1. Tổng quan chung

Nông nghiệp Việt Nam dựa trên cơ sở chính là ngành trồng trọt và chăn nuôi, trong đó trồng trọt chiếm vị trí quan trọng nhất (78,2% giá trị tổng sản lượng nông nghiệp). Nông nghiệp cũng là một ngành có nguồn phát thải KNK lớn nhất của nước ta, mà chủ yếu là khí Mêtan (CH_4), Oxit nito (N_2O), tiếp đó là Mono xit carbon (CO) và Oxit nitrogen (NO_x).

Trong khu vực nông nghiệp, nguồn phát thải KNK được sinh ra từ: chăn nuôi gia súc, trồng lúa, đốt các phế thải phân bón,... Mặc dầu không có nghĩa vụ giảm nhẹ KNK, Việt Nam đã tiến hành xây dựng, phân tích, đánh giá các phương án giảm nhẹ KNK trong nông nghiệp.

Hoạt động nông nghiệp trên địa bàn TPHCM chủ yếu tập trung tại 5 huyện: Cần Giò, Nhà Bè, Bình Chánh, Hóc Môn và Củ Chi với trồng trọt, chăn nuôi. Cụ thể [2].

Trồng trọt: Cơ cấu cây trồng tiếp tục chuyển dịch đúng hướng giảm diện tích lúa, tăng diện tích trồng hoa, rau an toàn, cỏ thức ăn gia súc, cây công nghiệp, giá trị sản xuất của trồng trọt tăng đáng kể. Công tác giống đã có bước chuyển biến tích cực, góp phần nâng cao năng suất, chất lượng, giá trị sản phẩm và an toàn vệ sinh thực

phẩm. Đến năm 2013 tổng diện tích trồng lúa ở thành phố vào khoảng 29,293 ha, trong đó vụ đông xuân 6.065 ha, hè thu 6.271 ha, vụ mùa là 8.957 ha, năng suất đạt 4.3 tấn/ha và tổng sản lượng đạt 90.259 tấn.

Chăn nuôi: Tổng đàn heo là 335,621 con (trong đó 43,083 con heo nái); bò sữa là 98,000 con; bò thịt là 39,600 con và trâu là 5,800 con.

Nuôi trồng thủy sản: Nuôi trồng thủy sản nước mặn có diện tích 8460 ha, tập trung chủ yếu ở Cần Giò; nước ngọt là 1640 ha, tập trung chủ yếu ở Bình Chánh và Củ Chi.

2. Phương pháp nghiên cứu

Xác định tổng tải lượng phát thải từ các quá trình theo Hướng dẫn của Ban Liên chính phủ về Biến đổi khí hậu (IPCC) [3].

Phương pháp này xác định phát thải các KNK chủ yếu CO_2 , CH_4 , N_2O thông qua hệ số phát thải theo từng lĩnh vực, ngành nghề. Các hệ số phát thải này được đưa vào các công thức tính phát thải của IPCC theo từng lĩnh vực với từng KNK.

a. Lĩnh vực trồng trọt

- Phát thải CH_4 từ ruộng lúa:

$$\text{CH}_{4\text{Rice}} = \sum_{i,j,k} (\text{EF}_{i,j,k} \times t_{i,j,k} \times A_{i,j,k} \times 10^{-6})$$

Trong đó: $\text{CH}_{4\text{Rice}}$ là phát thải khí mêtan hàng năm từ trồng lúa, Gg CH_4 /năm, 1Gg = 1000 tấn;

$EF_{i,j,k}$ là hệ số phát thải, kg CH₄ ha/ ngày; t_{ijk} là thời gian canh tác lúa, ngày; $A_{i,j,k}$ là diện tích lúa, ha /năm.

- Phát thải từ đốt phụ phẩm nông nghiệp:

$$L_{\text{fireCH}_4} = A \times M_B \times C_f \times G_{\text{ef}} \times 10^{-3}$$

Trong đó: L_{fireCH_4} là lượng phát thải khí mêtan do cháy, tấn; A là diện tích cháy, ha; M_B là khối lượng của vật liệu để đốt, tấn/ha; là C_f là hệ số đốt (giá trị mặc định); G_{ef} là hệ số phát thải, g/kg vật chất khô bị đốt cháy (giá trị mặc định trong $G_{\text{efCH}_4} = 2,7$ g/kg và $G_{\text{efNO}_2} = 0,07$ g/kg).

Trong trường hợp dữ liệu cho M_B và C_f không có sẵn, sử dụng phương pháp cấp 1, $M_B.C_f = 5,5$ tấn/ha.

b. Lĩnh vực chăn nuôi

- Lên men đường ruột

$$E = EF_{(T)} \times (N_{(T)} / 10^6) \text{ (GgCH}_4\text{/năm)}$$

Trong đó: E là lượng phát thải mêtan từ quá trình lên men đường ruột, (GgCH₄/năm); $N_{(T)}$ là loại vật nuôi (con); $EF_{(T)}$ là hệ số phát thải (kg CH₄/năm).

Bảng 1. Hệ số phát thải mêtan vật nuôi áp dụng Tier1 IPCC [3]

Vật nuôi	Nước phát triển kgCH ₄ /con/năm	Nước đang phát triển kgCH ₄ /con/năm	Hệ số áp dụng kgCH ₄ /con/năm
Bò sữa		61	61
Bò thường		47	47
Trâu	55	55	55
Heo	1,5	1	1

- Quản lý phân:

+ Phát thải CH₄ từ quá trình quản lý phân:

$$E = EF_{(T)} \times (N_{(T)} / 10^6) \text{ (GgCH}_4\text{/năm)}$$

Trong đó: E là lượng phát thải mêtan từ quá trình quản lý phân, (GgCH₄/năm); $N_{(T)}$ là loại vật nuôi (con); $EF_{(T)}$: hệ số phát thải từ quản lý phân (kgCH₄/năm).

Bảng 2. Hệ số phát thải mêtan từ phân của một số vật nuôi theo IPCC [3]

Vật nuôi	26 ⁰ C	27 ⁰ C	>28 ⁰ C
Bò sữa	28	31	31
Bò thường	1	1	1
Trâu	2	2	2
Heo	6	7	7

+ Phát thải N₂O từ quá trình quản lý phân

$$N_2O_D = [\Sigma_s (\Sigma_T N_T \times Nex_T \times MS_{(T,S)}) \times EF_{3s}] \times 44/28$$

Trong đó: N_T là Số vật nuôi; $MS_{(T,S)}$ là tỉ lệ phân được xử lý theo hệ thống S; EF_{3s} là hệ số phát thải của hệ thống xử lý S (kg N₂O - N/kg N); 44/28 là hệ số chuyển đổi từ phát thải N₂O sang

N; Nex_T là lượng phát thải N trung bình hàng năm, (kg N/con/năm).

$$Nex_T = N_{\text{rate}(T)} \times \frac{TAM}{1000} \times 365$$

Trong đó: $N_{\text{rate}(T)}$ là tốc độ thải N, kg N / (1000kg khối lượng vật nuôi); TAM là sinh khối của từng loại vật nuôi, (kg/con).

Bảng 3. Hệ số N_{rate} của một số vật nuôi ở khu vực châu Á [3]

Vật nuôi	N_{rate} kgN/tấn/ngày	TAM kg/con
Bò sữa	0,47	350
Bò thường	0,34	200 - 275
Heo thịt	0,42	60
Trâu	0,32	350 - 550

+ Nitơ thất thoát từ quá trình quản lý phân

$$N_{volatilization-MMS} = \sum_S \left[\sum_T (N_{(T)} \times Nex_{(T)} \times MS_{(T,S)}) \times \left(\frac{Frac_{GasMS}}{100} \right) \right]_{(T,S)}$$

FracGasMS: Tỷ lệ lượng Nito thất thoát theo từng loại vật nuôi.

c. Nuôi trồng thủy sản

$CH_4EmissionWWflood = 365 \times E(CH_4) \times A_{flood_totalsurface} \times 10^{-6}$

Trong đó: $CH_4EmissionsWWflood$ là tổng phát thải CH_4 từ đất nuôi trồng ngập nước, $GgCH_4/năm$; P là thời gian không có băng, ngày/năm = 365; $A_{flood_totalsurface}$ là tổng diện tích

khu vực bị ngập nước, ha.

3. Kết quả tính toán

Bài báo này ước tính và dự báo phát thải trong lĩnh vực trồng trọt (trồng lúa) và chăn nuôi (bò sữa, bò thịt, trâu, heo), nuôi trồng thủy sản nước mặn và nước ngọt.

3.1. Phát thải KNK từ trồng trọt

Bảng 4. Tổng lượng phát thải KNK từ trồng lúa ở TPHCM

	Đông Xuân	Hè Thu	Vụ mùa	Đốt phụ phẩm	Tổng
Diện tích (ha)	6.065	6.271	8.957		21.293
CO ₂ tương đương (tấn)	113.719	117.581	167.944	10.348	399.244

Kết quả tính toán cho thấy tổng lượng phát thải trong trồng lúa xấp xỉ 400 nghìn tấn CO₂ tương đương, trong đó phát thải chủ yếu là khí CH_4 từ ruộng lúa ngập nước: 388,896 tấn CO₂ (97%) và đốt phụ phẩm nông nghiệp 10,348 tấn CO₂ (3%).

3.2 Phát thải KNK từ chăn nuôi

– Lên men đường ruột:

Bảng 5. Tổng lượng phát thải CH_4 từ lên men đường ruột

Vật nuôi	Bò sữa	Bò thịt	Trâu	Heo	Tổng
CH_4 ($GgCH_4/năm$)	6,0	1,3	0,32	0,34	7,9
CO ₂ tương đương (tấn)	149.450	31.891	7.975	8.390,5	197.706

Tổng lượng phát thải CO₂ tương đương do quá trình lên men đường ruột năm 2013 là: 197.706 tấn, trong đó phát thải từ bò sữa chiếm chủ yếu với 149.450 tấn (75%), tiếp đến là phát thải từ bò thịt 31.891 tấn CO₂ (16%).

– **Quá trình quản lý phân:** gồm phát thải khí CH_4 , phát thải trực tiếp N_2O và gián tiếp N_2O .

Bảng 6. Tổng lượng phát thải CO₂ tương đương từ quá trình quản lý phân

Vật nuôi	Quản lý phân vật nuôi			Tổng phát thải tấn CO ₂ /năm	Tỉ lệ (%)
	CH ₄ (tấn CO ₂ /năm)	N ₂ O trực tiếp (tấn CO ₂ /năm)	N ₂ O gián tiếp (tấn CO ₂ /năm)		
Bò sữa	75.950	221.824	5.766	303.539	48
Bò thịt	679	53.350	1.508	55.537	9
Trâu	290	12.783	242	13.315	2
Heo	58.734	197.017	4.814	260.565	41
Tổng	135.652	484.974	12.330	632.956	100
Tỉ lệ (%)	21,4	76,6	1,9	100	

Tổng lượng phát thải quy đổi ra CO₂ từ quá trình quản lý phân vật nuôi khoảng 632 nghìn tấn, trong đó phát thải N_2O trực tiếp là lớn nhất

(76,6%), thứ hai là phát thải từ CH_4 (21,4%), phát thải N_2O gián tiếp là nhỏ nhất (1,9%). Loại vật nuôi phát thải nhiều nhất từ quá trình quản lý

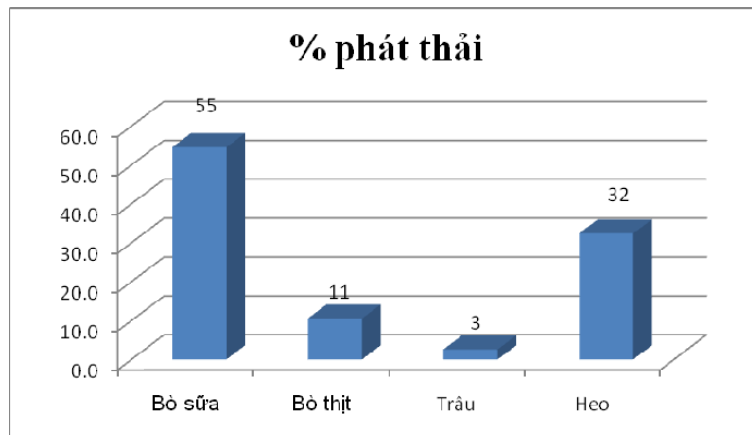
phân là bò sữa (48%), tiếp đến là heo (41%) và bò thịt (9%), ít nhất là trâu (2%).

Bảng 7 trình bày kết quả tính toán phát thải KNK trong lĩnh vực chăn nuôi ở TPHCM năm 2013. Theo đó, tổng lượng phát thải KNK quy đổi ra CO₂ tương đương là 830,663 tấn, trong đó theo vật nuôi, bò sữa đóng góp lượng phát thải nhiều nhất, chiếm 55%; tiếp đến là heo chiếm

33%; bò thịt chiếm 11% và ít nhất là trâu, chiếm 3%. Về loại hình phát thải, phát thải từ quản lý phân chiếm chủ yếu chiếm 76% và từ quá trình lên men đường ruột chiếm 24%. Như vậy để giảm phát thải KNK từ chăn nuôi ở TP. HCM cần chú trọng hơn đến giảm phát thải thông qua quá trình quản lý phân vật nuôi.

Bảng 7. Tổng lượng phát thải CO₂ từ chăn nuôi năm 2013

Vật nuôi	Lên men đường ruột	Quản lý phân vật nuôi			Tổng phát thải CO ₂ tương đương (tấn/năm)	Tỉ lệ (%)
	CH ₄ (tấn CO ₂ tương đương/năm)	CH ₄ (tấn CO ₂ tương đương/năm)	N ₂ O trực tiếp (tấn CO ₂ tương đương/năm)	N ₂ O gián tiếp (tấn CO ₂ tương đương/năm)		
Bò sữa	149.450	75.950	221.824	5.766	452.989	55
Bò thịt	31.891	679	53.350	1.508	87.428	11
Trâu	7.975	290	12.783	242	21.290	3
Heo	8.391	58.734	197.017	4.814	268.955	32
Tổng	197.706	135.652	484.974	12.330	830.663	100



Hình 1. Tỉ lệ % đóng góp phát thải trong chăn nuôi ở Tp. HCM năm 2013

3.3. Phát thải KNK từ nuôi trồng thủy sản

Tổng diện tích nuôi trồng thủy sản năm 2013 là 10,100 ha tập trung chủ yếu tại huyện Cần Giò, Bình Chánh và Nhà Bè [1].

Lượng phát thải khí CH₄ từ hoạt động nuôi trồng thủy sản được tính toán như sau.

$$CH_4\text{EmissionWWflood} = 365 \times E(CH_4) \times A_{\text{flood_totalsurface}} \times 10^{-6}$$

Trong đó: CH₄ EmissionsWWflood là tổng

phát thải CH₄ từ đất ngập (GgCH₄ /năm); P = 365; E(CH₄) = 0,63 kg CH₄/ha/ngày [3].

Tổng lượng phát thải CH₄ từ hoạt động nuôi trồng thủy sản ở TPHCM:

$$CH_4 (Gg CH_4) = 365 \times 0,63 \times 10,200 \times 10^{-6} = 2,345 (GgCH_4/\text{năm})$$

Lượng phát thải KNK quy đổi ra CO₂ tương đương = 2,345 x 25 x 1000 = 58,625 tấn CO₂ tương đương.

Bảng 8. Tổng phát thải khí nhà kính trong nông nghiệp ở Tp. HCM

Năm 2013	Trồng trọt	Chăn nuôi	Thủy sản	Tổng
Phát thải (tấn CO ₂ tương đương)	399.244	830.663	58.625	1.288.532
Tỉ lệ %	31,0	64,5	4,5	100

Tổng lượng phát thải trong ba lĩnh vực trồng trọt, chăn nuôi và nuôi trồng thủy sản ở Tp. HCM năm 2013 vào khoảng 1,3 triệu tấn CO₂ tương đương, trong đó chăn nuôi đóng góp 830 nghìn tấn CO₂ tương đương (64,5%), trồng trọt đóng góp 400 nghìn tấn CO₂ tương đương (31%) và nuôi trồng thủy sản đóng góp tỉ lệ rất nhỏ chỉ khoảng 58 nghìn tấn (4,5%).

4. Kết luận

Mặc dù hoạt động nông nghiệp ở TPHCM chiếm tỉ trọng nhỏ trong cơ cấu kinh tế của Thành phố, phát thải từ chăn nuôi khoảng 830 nghìn tấn CO₂ tương đương chiếm 64,5%, trồng trọt phát thải gần 400 nghìn tấn (31%) và thủy sản 58 nghìn tấn (4,5%).

Trong hoạt động chăn nuôi, phát thải nhiều

nhất từ quá trình quản lý phân (76%). Theo loại vật nuôi, bò sữa và heo là hai vật nuôi phát thải KNK nhiều nhất (bò sữa chiếm 55% và heo chiếm 32% tổng lượng phát thải trong chăn nuôi). Do vậy cần có chính sách hỗ trợ, hướng dẫn cơ sở chăn nuôi bò sữa và heo trong việc quản lý phân để giảm thiểu phát thải KNK.

Hoạt động trồng lúa ở TPHCM chủ yếu là canh tác truyền thống nên mặc dù diện tích nhỏ cũng phát thải một lượng đáng kể KNK, do đó Thành phố cần có chính sách khuyến khích người dân sử dụng phương pháp canh tác cải tiến như hệ thống canh tác lúa cải tiến (System of Rice Intensification – SRI), ba giảm ba tăng (3G3T) vừa mang lại hiệu quả kinh tế đồng thời làm giảm lượng phát thải KNK ở lĩnh vực này.

Tài liệu tham khảo

1. Lê Việt Bảo (2014), *Tình hình sản xuất nông nghiệp trên địa bàn TPHCM 2011 - 2014*, TPHCM.
2. *Niên giám thống kê thành phố Hồ Chí Minh 2011, 2012, 2013*.
3. IPCC (2006), *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, Vol4 Agriculture, Forestry and Other Land Use.

PGREENHOUSE GAS INVENTORY IN THE FIELD OF RICE CULTIVATION, LIVESTOCK AND AQUACULTURE IN HO CHI MINH CITY

Bao Thanh, Le Anh Ngoc and Nguyen Van Tin
Sub-Institute of Hydrometeorology and Climate Change

Abstract: Climate change which is one of the biggest challenge of mankind is caused by greenhouse gas (GHG) resulted from human activities. GHG is defined as the composition of the atmosphere, created by natural and human activities. As a result of 2010 National GHG Inventory, two sectors emitting most GHG emissions are energy and agriculture. In Ho Chi Minh City, although agricultural activities accounts for a small proportion and tends to decrease in areas, but also contribute a significant GHG emission. Agricultural activities in HCM City including rice cultivation and livestock in 5 districts: Can Gio, Nha Be, Binh Chanh, Hoc Mon and Cu Chi. GHG inventory result in agriculture (2013) dedicated that the biggest GHG emission source was livestock (64.5%), the second was rice cultivation (31%) and aquaculture (4.5%).

Keywords: Climate change, gas green house, agriculture.