

Bài báo khoa học

Đánh giá tiềm năng giảm phát thải khí nhà kính khi triển khai hoạt động thích ứng với biến đổi khí hậu trong lĩnh vực nông nghiệp

Huỳnh Thị Lan Hương¹

¹ Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu; huynhlanhuong@gmail.com.

* Tác giả liên hệ: huynhlanhuong@gmail.com; Tel.: +84-912119740

Ban Biên tập nhận bài: 12/9/2020; Ngày phản biện xong: 22/10/2020; Ngày đăng bài: 25/11/2020

Tóm tắt: Theo báo cáo Đóng góp do quốc gia tự quyết định của Việt Nam, Việt Nam sẽ cam kết giảm nhẹ phát thải khí nhà kính từ các lĩnh vực trong đó có nông nghiệp. Báo cáo cũng đặt ra các mục tiêu về thích ứng với biến đổi khí hậu. Để có thể tăng cường khả năng chống chịu, cần thiết phải chuyển đổi cơ cấu cây trồng phù hợp với điều kiện nhiệt độ tăng cao do biến đổi khí hậu. Để góp phần thực hiện cam kết của quốc gia về giảm nhẹ phát thải khí nhà kính, việc tính toán lợi ích giảm phát thải khí nhà kính từ việc triển khai các hành động thích ứng là rất cần thiết. Báo cáo này thực hiện việc nghiên cứu tính toán lợi ích giảm phát thải khí nhà kính khi chuyển đổi diện tích trồng lúa sang cây trồng khác. Phương pháp tính toán dựa trên Hướng dẫn về kiểm kê khí nhà kính của IPCC. Kết quả tính toán cho thấy hoạt động thích ứng của việc chuyển đổi cơ cấu cây trồng từ đất trồng lúa sang các cây trồng khác sẽ làm giảm được khoảng 2,9 triệu tấn CO₂ td vào năm 2020 và 3,5 triệu tấn CO₂ td vào năm 2030 so với năm cơ sở 2014.

Từ khóa: Phát thải khí nhà kính; Thích ứng với biến đổi khí hậu; Đồng lợi ích.

1. Đặt vấn đề

Thuật ngữ đồng lợi ích (*co-benefits*) có nhiều định nghĩa khác nhau tùy thuộc vào khu vực hoặc phạm vi ứng dụng chính sách. Viện Chiến lược và Môi trường Toàn cầu (IGES) đề xuất một định nghĩa đơn giản về đồng lợi ích, đó là “lợi ích tiềm năng của những hoạt động giảm nhẹ phát thải khí nhà kính (KNK) trong những lĩnh vực hay khu vực khác không liên quan tới biến đổi khí hậu (BĐKH)”. [1] định nghĩa rằng những lợi ích có được từ những hiệu ứng phụ của chính sách mục tiêu được gọi là “đồng lợi ích” (*co-benefits*) hoặc “lợi ích thứ cấp” (*secondary benefits*), hoặc “lợi ích phụ trợ” (*ancillary benefits*) hoặc “hiệu ứng lan tỏa chính sách” (*policy spillover effects*). Ban Liên Chính phủ về BĐKH (IPCC) đã định nghĩa “đồng lợi ích” dùng để chỉ các lợi ích phi khí hậu, đã được tích hợp từ giai đoạn xây dựng đến khi ban hành các chính sách giảm nhẹ và thích ứng. Như vậy, thuật ngữ “đồng lợi ích” phản ánh các chính sách được xây dựng không chỉ nhằm vào việc hướng đến các lợi ích giảm nhẹ hoặc thích ứng với BĐKH mà còn có những lợi ích phi khí hậu khác với mức độ quan trọng tương đương [2].

Các định nghĩa trên tập trung vào các biện pháp giảm nhẹ phát thải KNH, tuy nhiên, cũng có thể đánh giá đồng lợi ích từ các hoạt động thích ứng với BĐKH. Bộ Môi trường Nhật Bản, định nghĩa phương pháp tiếp cận đồng lợi ích cho những vấn đề BĐKH và cơ chế phát triển sạch là “tổng hợp những nỗ lực nhằm giải quyết các vấn đề về thay đổi khí hậu và áp dụng cơ chế phát triển sạch, đồng thời cũng đáp ứng được các nhu cầu phát triển ở các quốc gia đang phát triển” [3].

Trên thế giới đã có nhiều nghiên cứu về vấn đề đồng lợi ích. [4] đã sử dụng mô hình đánh giá tích hợp để phân tích mức độ đánh đổi kinh tế giữa các hành động thích ứng và giảm nhẹ, vấn đề này thường không hữu ích trong bối cảnh quốc gia do mức độ tổng hợp cao [4] đã sử dụng đánh giá đồng lợi ích cho một loạt các mục tiêu liên quan đến khí hậu, kinh tế, môi trường, xã hội và chính trị, trong đó liên quan đến khí hậu (giảm phát thải KNK; tăng cường khả năng chống chịu với BĐKH), kinh tế (tăng cường an ninh năng lượng; cải thiện hiệu quả kinh tế; đóng góp cho tài khóa,...), môi trường (bảo vệ tài nguyên môi trường; bảo vệ đa dạng sinh học;...), xã hội (cải thiện hệ sinh thái; đóng góp vào an ninh lương thực và nước; giảm tỷ lệ nghèo đói và bất bình đẳng,...) và thể chế (góp phần ổn định chính trị; đóng góp vào sự hợp tác giữa các quốc gia, ..) [5].

Nhìn chung các nghiên cứu về đồng lợi ích ít được biết đến trong các nghiên cứu ở Việt Nam, đặc biệt là các nghiên cứu về BĐKH. Bộ Tài nguyên và Môi trường đã phối hợp với Chương trình phát triển Liên Hợp Quốc (UNDP) và Tổ chức hợp tác quốc tế Đức (GIZ) đã tiến hành xây dựng và phân tích đồng lợi ích của các hành động thích ứng với BĐKH và giảm nhẹ phát thải KNK trong Báo cáo đóng góp do quốc gia tự quyết định (NDC) của Việt Nam. Tuy nhiên, dự án tập trung đánh giá định tính các lợi ích tổng hợp và đồng lợi ích của các hành động ứng phó với BĐKH ở Việt Nam [6].

Năm 2019, Trung tâm Nghiên cứu, Đào tạo và Phát triển cộng đồng (RTCCD) đã triển khai nghiên cứu đánh giá đồng lợi ích từ phát triển năng lượng với chất lượng không khí và sức khỏe tại Việt Nam. Trong đó có chỉ ra những chính sách cần được áp dụng nhằm giảm ô nhiễm không khí để bảo vệ sức khỏe của cộng đồng đó là: Đẩy mạnh luật Không khí sạch; thắt chặt phát thải và thuế cao hơn đối với than; không sử dụng than; nâng cao chất lượng báo cáo đánh giá tác động môi trường; và, phát triển giao thông công cộng. Giải quyết và cải thiện chất lượng không khí đòi hỏi sự chung tay của các bên liên quan cùng vào cuộc, đặc biệt cần có những chính sách đầu tư vào nghiên cứu triển khai giải pháp hạn chế phát thải cải thiện chất lượng không khí [7].

Nhìn chung, các nghiên cứu về đánh giá lợi ích giảm nhẹ phát thải KNK khi thực hiện các giải pháp thích ứng với BĐKH trên thế giới và ở Việt Nam còn rất ít. Chính vì vậy, mục đích của bài báo này hướng tới xác định phương pháp tính toán lợi ích của việc triển khai các hoạt động thích ứng với BĐKH trên cơ sở các hướng dẫn về kiểm kê khí nhà kính của IPCC. Hoạt động được lựa chọn trong nghiên cứu là chuyển đổi diện tích trồng lúa sang các loại cây trồng khác có khả năng thích ứng với BĐKH. Đây là một hoạt động thích ứng đã được đề xuất trong NDC và Kế hoạch thích ứng quốc gia của Việt Nam (NAP). Lợi ích được xem xét là khả năng giảm nhẹ phát thải KNK góp phần thực hiện cam kết của Việt Nam nhằm bảo vệ hệ thống khí hậu trái đất. Phương pháp được đề xuất trong nghiên cứu có thể mở rộng áp dụng trong thực tế khi các giải pháp thích ứng với BĐKH trong NDC và NAP được cụ thể hơn.

2. Phương pháp và số liệu

2.1. Phương pháp tính toán

Tính toán phát thải KNK được thực hiện theo bản sửa đổi hướng dẫn kiểm kê KNK quốc gia của IPCC năm 1996 [8]. Theo Hướng dẫn này thì phát thải KNK từ chuyển đổi cơ cấu cây trồng (từ cây lúa sang cây trồng khác) được tính toán dựa trên các nguồn phát thải:

– Phát thải CH_4 từ quá trình canh tác lúa (CH_4 được sinh ra trong quá trình sinh trưởng của cây lúa).

– Phát thải N_2O từ đất nông nghiệp gồm: (1) Phát thải trực tiếp N_2O do bổ sung ni tơ trong bón phân tổng hợp và trong phụ phẩm nông nghiệp (rơm rạ) hấp thụ trở lại vào đất; (2) Phát thải N_2O gián tiếp từ lắng đọng khí quyển và do rửa trôi và rò rỉ.

– Phát thải CH_4 , N_2O từ hoạt động đốt phụ phẩm nông nghiệp (rơm rạ) sau thu hoạch lúa.

Tổng hợp của 3 nguồn phát thải KNK này được tính toán cho các năm 2014 (gọi là năm cơ sở) và năm 2020, 2030 (để so sánh). Kết quả phát thải KNK của năm 2020, 2030 so với năm

cơ sở sẽ được xem là lợi ích khi thực hiện giải pháp chuyển đổi cơ cấu diện tích từ đất lúa sang đất khác. Việc tính toán các nguồn phát thải được đề cập dưới đây.

2.1.1. Phát thải CH₄ từ quá trình canh tác lúa

Phát thải CH₄ từ canh tác lúa được ước tính theo phương pháp của IPCC với hệ số phát thải đặc trưng quốc gia (công thức 1).

$$\text{Phát thải} = \sum_i \sum_j \sum_k (EF_{ijk} * A_{ijk} * 10^{-12}) \quad (1)$$

Trong đó EF_{ijk} là hệ số phát thải vụ lúa theo điều kiện i, j, k , ($\text{g CH}_4/\text{m}^2$); A_{ijk} là diện tích thu hoạch hàng năm theo điều kiện i, j, k , ($\text{m}^2/\text{năm}$); i, j , và k là chỉ số hệ sinh thái, cơ chế quản lý nước tưới, và các điều kiện làm thay đổi phát thải CH₄ (ví dụ như bổ sung các chất hữu cơ).

Thông tin đầu vào: Theo Hướng dẫn thực hành tốt năm 2000 của IPCC, hệ số phát thải có thể được tính theo công thức sau:

$$EF_i = EF_c * SF_w * SF_o * SF_s \quad (2)$$

Trong đó EF_i là hệ số phát thải cho một diện tích thu hoạch cụ thể; EF_c là hệ số phát thải đối với cánh đồng ngập nước thường xuyên không bón bổ sung phân hữu cơ; SF_w là hệ số tỷ lệ để tính toán sự khác nhau về hệ sinh thái và chế độ ngập nước; SF_o là hệ số tỷ lệ để tính toán sự thay đổi cho hệ sinh thái, chế độ ngập nước và áp dụng bón phân bổ sung; SF_s là hệ số tỷ lệ cho các loại đất (nếu có). EF_c được xác định dựa trên kết quả của dự án của UNEP/GEF: “Xây dựng các hệ số phát thải quốc gia về CH₄ trên ruộng lúa” phục vụ kiểm kê KNK trong lĩnh vực nông nghiệp thuộc dự án Xây dựng Thông báo quốc gia lần thứ hai của Việt Nam cho UNFCCC. Trong đó, hệ số phát thải CH₄ cho ruộng lúa tưới ngập thường xuyên tại Miền Bắc, Miền Trung và Miền Nam là 37,5; 33,6; và 21,7 (g/m^2), tương ứng. SF_w (hệ số tỷ lệ để tính toán sự khác nhau về hệ sinh thái và chế độ ngập nước): được lấy theo Bảng 4–20, Trang 4–80, Hướng dẫn thực hành tốt 2000 của IPCC [9]. SF_o (hệ số tỷ lệ để tính toán sự thay đổi cho hệ sinh thái, chế độ ngập nước và áp dụng bón phân bổ sung): Giả thiết việc bón phân bổ sung ít được áp dụng tại Việt Nam, hệ số này được lấy giá trị 1,0. SF_s (hệ số tỷ lệ cho các loại đất): Do không có số liệu về hệ số tỷ lệ cho các loại đất nên hệ số này không được sử dụng.

2.1.2. Phát thải N₂O từ đất nông nghiệp

a. Phát thải trực tiếp

Theo Hướng dẫn thực hành tốt năm 2000, lượng phát thải trực tiếp N₂O từ đất nông nghiệp được ước tính bằng cách sử dụng phương pháp bậc 1a theo công thức 3:

$$N_2O_{\text{Trực tiếp-N}} = [(F_{SN} + F_{AW} + F_{BN} + F_{CR}) * EF_1] + (F_{OS} * EF_2) \quad (3)$$

Trong đó $N_2O_{\text{Trực tiếp-N}}$ là phát thải N₂O trên mỗi đơn vị nitơ ($\text{kg N}/\text{năm}$); F_{SN} là lượng phân đạm tổng hợp bón cho đất hàng năm đã điều chỉnh để tính lượng bay hơi của NH₃ và NO_x; F_{AW} là lượng phân đạm động vật bón cho đất hàng năm đã điều chỉnh để tính lượng bay hơi của NH₃ và NO_x (không tính toán phát thải khí nhà kính của hạng mục này); F_{BN} là lượng nitơ cố định theo loại cây cố định đạm được trồng hàng năm (không tính toán phát thải khí nhà kính của hạng mục); F_{CR} là lượng nitơ trong phụ phẩm nông nghiệp (rơm rạ) hấp thụ trở lại đất hàng năm; F_{OS} là diện tích đất hữu cơ được canh tác hàng năm (diện tích này không thay đổi nên không đưa vào tính toán phát thải); $EF_1 = EF$ cho phát thải từ N bổ sung ($\text{kg N}_2\text{O-N}/\text{kg N}$ bổ sung); $EF_2 = EF$ cho phát thải từ canh tác đất hữu cơ ($\text{kg N}_2\text{O-N}/\text{ha-năm}$);

Việc chuyển đổi phát thải N₂O-N sang phát thải N₂O được thực hiện theo công thức: $N_2O = N_2O-N * 44/28$.

Thông tin đầu vào: Có 5 loại số liệu đầu để tính toán nguồn thải này, bao gồm F_{SN} , F_{AW} , F_{BN} , F_{CR} and F_{OS} .

F_{SN} (N từ sử dụng phân bón tổng hợp), được tính toán theo công thức 4:

$$F_{SN} = N_{FERT} * (1 - \text{Frac}_{GASF}) \tag{4}$$

Trong đó F_{SN} là tổng lượng Nitơ được sử dụng (kg N/năm); N_{FERT} là tổng lượng phân bón được sử dụng (kg N/năm); Frac_{GASF} là tỷ lệ phân đạm bón cho đất làm bay hơi NH_3 và NO_x (kg NH_3-N và NO_x-N /kg của N đầu vào); Mặc định: 0,1kg NH_3-N và NO_x-N /kg phân bón tổng hợp N được bón; F_{SN} có thể được lấy từ N_{FERT} (lượng N từ phân bón tổng hợp được sử dụng) và Frac_{GASF} (tỷ lệ phân đạm bón cho đất làm bay hơi NH_3 và NO_x).

Các số liệu của N_{FERT} đối với canh tác lúa được tính toán từ số liệu tổng tiêu thụ nitơ, diện tích đất nông nghiệp và diện tích canh tác lúa. Số liệu tổng tiêu thụ nitơ lấy từ Cơ sở dữ liệu của tổ chức Nông nghiệp và Lương thực Thế giới [10] (Bảng 1).

Bảng 1. Tổng lượng tiêu thụ nitơ năm 2014.

Tổng lượng tiêu thụ nitơ		Nguồn
Cho tất cả các loại cây trồng	1.425.124,630	Cơ sở dữ liệu của tổ chức Nông nghiệp và Lương thực Thế giới (FAOSTAT) (http://www.fao.org/faostat)
Cho canh tác lúa	926.331.010	Lượng tiêu thụ nitơ cho canh tác lúa được tính dựa trên lượng tiêu thụ ni tơ cho tổng các loại cây trồng (Tỷ lệ phân bón sử dụng cho lúa chiếm khoảng 65%)

Frac_{GASF} có giá trị là 0,1 NH_3-N và NO_x-N /kg phân bón tổng hợp N được sử dụng, giá trị này lấy từ Hướng dẫn thực hành tốt năm 2000 của IPCC. F_{CR} (N trong phụ phẩm nông nghiệp (rơm rạ) quay lại đất).

$$F_{CR} = 2 * [\text{Crop}_O * \text{Frac}_{NCRO} + \text{Crop}_{BF} * \text{Frac}_{NCRBF}] * (1 - \text{Frac}_R) * (1 - \text{Frac}_{BURN}) \tag{5}$$

Trong đó $F_{CR} = N$ trong phụ phẩm nông nghiệp (rơm rạ) quay trở lại đất (kg N/năm); Crop_O là sản lượng của lúa (như cây không cố định đạm) (kg sinh khối khô/năm); Frac_{NCRO} là tỷ lệ nitơ trong cây không cố định đạm (kg N/kg sinh khối khô); Crop_{BF} là sản lượng hạt của đậu và đậu nành (kg chất khô/năm) (vì chỉ tính cây lúa nên giá trị này ko đưa vào tính toán, do đó, không tính toán Frac_{NCRBF}); Frac_R là tỷ lệ phụ phẩm nông nghiệp được mang ra khỏi đất trồng được coi như là sản phẩm thu hoạch; mặc định: 0,5 kg N/kg cây trồng $-N$; Frac_{BURN} là tỷ lệ phụ phẩm nông nghiệp được đốt cháy không để lại trên đất trồng mặc định: 0,25 kg N/kg crop $-N$ (các nước đang phát triển); F_{racR} và $F_{racBURN}$ được lấy từ giá trị mặc định của Hướng dẫn thực hành tốt năm 2000 của IPCC.

Số liệu sản lượng của lúa (ở dạng chất tươi) được lấy từ Niên giám Thống kê, theo đó, sản lượng năm 2014 là 44.974 nghìn tấn.

Frac_{NCRO} là tỷ lệ nitơ trong cây không cố định đạm được lấy bằng 0,4. Đây là giá trị trung bình được tính toán dựa trên tỷ lệ N của từng loại cây không cố định đạm (số liệu này do Viện Nông hóa Thổ nhưỡng cung cấp).

Hệ số phát thải được dùng để ước tính lượng phát thải N_2O trực tiếp từ đất nông nghiệp được tổng kết trong Bảng 2.

b. Phát thải gián tiếp (N_2O)

Phát thải N_2O gián tiếp là tổng của “ N_2O từ lắng đọng khí quyển”, “ N_2O do rửa trôi và rò rỉ” và “ N_2O từ việc xả nước thải sinh hoạt”. Phát thải N_2O gián tiếp được ước tính bằng cách sử dụng phương pháp mặc định của IPCC và hệ số phát thải mặc định do không có hệ số phát thải đặc trưng quốc gia.

$$N_2O_{\text{gián tiếp}-N} = N_2O_{(G)} + N_2O_{(L)} + N_2O_{(S)} \tag{6}$$

Trong đó $N_2O_{\text{indirect-N}}$ là phát thải N_2O theo đơn vị nitơ; $N_2O_{(G)} = N_2O$ được sinh ra từ quá trình bay hơi của phân bón tổng hợp và phân đạm động vật đã sử dụng, (hạng mục này ko được tính toán) và tiếp theo là NO_x và NH_3 lắng đọng trong khí quyển (kg N/năm); $N_2O_{(L)} = N_2O$ được sinh ra từ quá trình rửa trôi và rò rỉ của phân bón và phân đạm động vật sử dụng (hạng mục này không được tính toán) (kg N/năm); $N_2O_{(S)} = N_2O$ được sinh ra từ hoạt động xả nước thải sinh hoạt vào sông hay các cửa sông (kg N/năm) (không tính toán cho hạng mục này).

Lắng đọng khí quyển ($N_2O_{(G)}$) được tính theo công thức 7:

$$N_2O_{(G)} - N = [(N_{\text{FERT}} * \text{Frac}_{\text{GASF}}) + \sum_T(N_{(T)} * N_{\text{ex}(T)} * \text{Frac}_{\text{GASM}})] * EF_4 \quad (7)$$

Trong đó $N_2O_{(G)} = N_2O$ được sinh ra từ quá trình lắng đọng khí quyển của N, kg N/năm; N_{FERT} = Tổng lượng phân bón được sử dụng cho đất, kg N/năm; $\sum_T(N_{(T)} * N_{\text{ex}(T)})$ = Tổng lượng N bài tiết theo phân động vật, kg N/năm; (không tính toán phát thải cho hạng mục này); $\text{Frac}_{\text{GASF}}$ = Tỷ lệ phân đạm tổng hợp làm bay hơi NH_3 và NO_x (kg NH_3-N và NO_x-N /kg nitơ được sử dụng); giá trị mặc định: 0,1 kg $NH_3-N + NO_x-N$ /kg N; $\text{Frac}_{\text{GASM}}$ = Tỷ lệ phân động vật làm bay hơi NH_3 và NO_x (kg NH_3-N và NO_x-N /kg nitơ được sử dụng); mặc định: 0,2 kg $NH_3-N + NO_x-N$ /kg N (không sử dụng giá trị này để tính toán); EF_4 = hệ số phát thải của lắng đọng khí quyển (kg N_2O-N /kg NH_3-N và NO_x-N được phát thải); mặc định: 0,01 kg N_2O-N /kg NH_3-N và NO_x-N .

Rửa trôi/rò rỉ của nitơ ($N_2O_{(L)}$) được tính theo công thức 8:

$$N_2O_{(L)} - N = [N_{\text{FERT}} + \sum_T(N_{(T)} * N_{\text{ex}(T)})] * \text{Frac}_{\text{LEACH}} * F_5 \quad (8)$$

Trong đó $N_2O_{(L)} = N_2O$ lắng đọng từ quá trình rửa trôi/rò rỉ của nitơ, kg N/năm; N_{FERT} = Tổng lượng phân đạm tổng hợp được sử dụng cho đất, kg N/năm; $\sum_T(N_{(T)} * N_{\text{ex}(T)})$ = Tổng lượng N bài tiết theo phân động vật, kg N/năm (không tính toán phát thải cho hạng mục này); $\text{Frac}_{\text{LEACH}}$ = Tỷ lệ nitơ đưa vào đất bị mất đi do quá trình rửa trôi và rò rỉ (kg N/kg nitơ được sử dụng); mặc định: 0,3 kg N/kg phân bón tổng hợp; EF_5 = Hệ số phát thải cho rửa trôi/rò rỉ (kg N_2O-N /kg nitơ khur/rò rỉ); mặc định: 0,025 kg N_2O-N /kg nitơ rửa trôi/rò rỉ.

Thông tin đầu vào: N_{FERT} (Tổng lượng phân đạm tổng hợp sử dụng cho đất) được lấy từ số liệu tiêu thụ nitơ trong cơ sở dữ liệu của Tổ chức Nông nghiệp và Lương thực Thế giới (FAOSTAT). Hệ số phát thải mặc định trong Hướng dẫn của IPCC bản sửa đổi năm 1996 được sử dụng để ước tính phát thải N_2O gián tiếp từ N được sử dụng trong nông nghiệp (Bảng 2).

Bảng 2. Hệ số phát thải ước tính phát thải N_2O trực tiếp từ đất nông nghiệp.

Hệ số phát thải	Giá trị	Đơn vị	Nguồn số liệu
EF_1 for F_{SN}	1,25%	kg N_2O-N /kg N	
EF_1 for F_{AM}	1,25%	kg N_2O-N /kg N	
EF_1 for F_{BN}	1,25%	kg N_2O-N /kg N	Bảng 4.17, trang 4.60, GPG2000
EF_1 for F_{CR}	1,25%	kg N_2O-N /kg N	
EF_2	16	kg N_2O-N /ha	
$\text{Frac}_{\text{GASF}}$	0,1	kg $NH_3-N + NO_x-N$ /kg phân đạm tổng hợp được sử dụng	Giá trị mặc định trong Bảng 4–19, Hướng dẫn sửa đổi của IPCC năm 1996, Sổ tay tham khảo
$\text{Frac}_{\text{GASM}}$	0,2	kg $NH_3-N + NO_x-N$ /kg of N phát thải của vật nuôi	Như trên
$\text{Frac}_{\text{LEACH}}$	0,3	kg N/kg phân bón và phân đạm	Giá trị mặc định trong Bảng 4–24, Hướng dẫn sửa đổi của IPCC năm 1996, Sổ tay tham khảo
EF_4	0,01	kg N_2O-N /kg NH_4-N & NO_x-N bị lắng đọng	Bảng 4.23, trang 4.105, GPG2000
EF_5	0,025	kg N_2O-N /kg N bị rửa trôi và rò rỉ	Bảng 4.17, trang 4.105, GPG2000

c. Phát thải CH₄, N₂O từ hoạt động đốt phụ phẩm nông nghiệp ngoài đồng

Phát thải từ quá trình đốt phụ phẩm nông nghiệp được tính như sau:

Tổng các-bon (ni tơ) được sinh ra (t-C hoặc t-N) = Sản lượng hàng năm của từng loại cây trồng (t) x Tỷ lệ của phụ phẩm so với sản lượng cây trồng (tỷ lệ) x Tỷ lệ chất khô bình quân của phụ phẩm (t-chất khô/t- sinh khối) x Tỷ lệ đốt thực tế trên đồng ruộng x Tỷ lệ ôxy hóa x Tỷ lệ các-bon (t-C/t-chất khô) hoặc tỷ lệ ni tơ (t-N/t-chất khô).

Trong đó Phát thải CH₄ là các-bon được sinh ra x Tỷ lệ phát thải x 16/12; Phát thải CO là các-bon được sinh ra x Tỷ lệ phát thải x 28/12; Phát thải N₂O là các-bon được sinh ra x Tỷ lệ N/c x Tỷ lệ phát thải x 48/28; Phát thải NO_x là các-bon được sinh ra x Tỷ lệ N/c x Tỷ lệ phát thải x 46/14.

Thông tin đầu vào: Sản lượng của lúa theo từng vụ/mùa được lấy từ Niên giám Thống kê 2014 của Tổng cục Thống kê với diện tích là 44.974 nghìn tấn [11].

Các giá trị được lấy theo Hướng dẫn của IPCC [8–9] gồm: Tỷ lệ phụ phẩm so với sản lượng cây trồng lấy giá trị bằng 1,4; tỷ lệ chuyển đổi từ khối lượng tươi sang khô là 0,85; tỷ lệ oxy hóa là 0,9; tỷ lệ các-bon trong phụ phẩm là 0,4144; hệ số phát thải của mỗi loại khí từ đốt phụ phẩm nông nghiệp là các giá trị mặc định. Các giá trị khác gồm: Tỷ lệ bị đốt cháy ngoài đồng của lúa là 0,55, được tính toán theo phán đoán chuyên gia trên cơ sở các nghiên cứu và hiện trạng tình hình đốt phụ phẩm ngoài đồng; tỷ lệ ni tơ trong phụ phẩm của lúa được lấy giá trị là 0,4, dựa trên số liệu từ Viện Nông hóa Thổ nhưỡng.

2.2. Số liệu đầu vào và các giả định tính toán

2.2.1. Số liệu đầu vào

Đối với năm cơ sở 2014 thì số liệu đầu vào được lấy từ Niên giám thống kê năm 2014 của Tổng cục Thống kê và số liệu của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn. Đối với năm 2020, 2030, số liệu đầu vào được lấy theo Quyết định số 124/QĐ-TTg ngày 02 tháng 12 năm 2012 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt “Quy hoạch tổng thể phát triển sản xuất ngành nông nghiệp đến năm 2020 và tầm nhìn đến năm 2030” [12]. Số liệu đầu vào gồm: (1) Diện tích các loại hình canh tác lúa theo hình thức quản lý nước (ha); (2) Tổng lượng Ni tơ tiêu thụ cho quá trình trồng lúa (kg); (3) Sản lượng lúa (nghìn tấn).

2.2.2. Giả định tính toán

Phương pháp tính toán phát thải KNK cho các nguồn phát thải từ canh tác lúa, đất nông nghiệp và đốt phụ phẩm nông nghiệp đều sử dụng phương pháp bậc 1 (Tier 1).

– Đối với tính toán phát thải từ quá trình canh tác lúa đã sử dụng 03 hệ số phát thải của quốc gia Việt Nam tương ứng với 03 vùng Bắc, Trung và Nam. SFw (Hệ số tỷ lệ để tính toán sự khác nhau về hệ sinh thái và chế độ ngập nước) lấy giá trị mặc định của IPCC. SFo (Hệ số tỷ lệ cần thay đổi cho cả hệ sinh thái và chế độ ngập nước và áp dụng bón phân bổ sung), được gán giá trị giả định là 1,0.

– Đối với tính toán phát thải từ đất nông nghiệp thì hầu hết các hệ số và thông số sử dụng đều được giả định lấy từ Hướng dẫn của IPCC.

– Đối với tính toán phát thải đốt phụ phẩm nông nghiệp (rom rạ) thì hầu hết các hệ số và thông số sử dụng đều được giả định lấy từ Hướng dẫn của IPCC. Chỉ có giá trị về hệ số đốt ngoài đồng được giả định lấy theo giá trị của Việt Nam.

2.2.3. Số liệu về diện tích canh tác lúa

Số liệu về diện tích lúa tưới tiêu năm 2014 phân chia theo các vùng (Bắc, Trung, Nam) bao gồm: Tổng diện tích lúa tưới tiêu; diện tích lúa tưới tiêu chủ động toàn phần; diện tích lúa tưới

tiêu chủ động một phần, được lấy từ tài liệu thống kê năm 2015 của Viện Quy hoạch và Thiết kế Nông nghiệp thuộc Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn [13].

Diện tích lúa tưới tiêu ngập nước gián đoạn năm 2014 được tính toán từ số liệu về diện tích lúa tưới tiêu năm 2014, số liệu về diện tích cạn nước một lần và cạn nước nhiều lần được cung cấp bởi Tổng cục Thủy lợi và tham khảo ý kiến của chuyên gia trong nước. Số liệu về diện tích lúa tưới tiêu ngập nước thường xuyên được tính toán dựa trên tổng diện tích lúa tưới tiêu trừ đi diện tích lúa tưới tiêu ngập nước gián đoạn. Do không có thông tin về diện tích lúa nương năm 2014 nên số liệu về diện tích lúa nương được lấy theo số liệu năm 2010 (theo Viện Thổ nhưỡng Nông hóa). Diện tích lúa nhờ nước mưa năm 2014 được tính toán trên cơ sở tổng diện tích lúa canh tác trừ đi diện tích lúa tưới tiêu và diện tích lúa nương. Từ đó có thể tổng hợp được số liệu diện tích canh tác lúa dựa các loại hình quản lý nước (Bảng 3).

Tổng diện tích lúa canh tác và diện tích lúa tưới tiêu theo từng vùng khi chuyển đổi cơ cấu diện tích cho năm 2020 và 2030 được lấy từ Quyết định số 124/QĐ-TTg [12]. Từ đó, có thể tính toán ra được số liệu diện tích canh tác lúa dựa các loại hình quản lý nước năm 2020 và 2030 (Bảng 3). Các số liệu của N_{FERT} đối với canh tác lúa được tính toán từ số liệu tổng tiêu thụ nitơ, diện tích đất nông nghiệp và diện tích canh tác lúa (Bảng 4).

Số liệu sản lượng của lúa (ở dạng chất tươi) được lấy từ Quyết định số 124/QĐ-TTg ngày 02 tháng 12 năm 2012 của Thủ tướng Chính phủ, trong đó, sản lượng năm 2020 là 42.000 nghìn tấn và năm 2030 là 44.000 nghìn tấn.

Bảng 3. Tổng hợp diện tích canh tác lúa dựa trên các loại hình quản lý nước năm 2014 (Đơn vị ha).

Loại hình	Miền Bắc	Miền Trung	Miền Nam	Tổng
Năm 2014				
Lúa ngập nước thường xuyên	1.262.596	1.141.494	2.416.120	4.820.210
Lúa ngập nước gián đoạn – cạn nước một lần	391.592	176.463	2.029.183	2.597.238
Lúa ngập nước gián đoạn – cạn nước nhiều lần	38.692	4.818	8.616	52.126
Lúa nương	30.000	24.000	68.000	122.000
Lúa nước nhờ mưa	89.020	134.825	781	224.626
Tổng	1.811.900	1.481.600	4.522.700	7.816.200
Năm 2020				
Lúa ngập nước thường xuyên	1.262.596	1.141.494	2.416.120	4.820.210
Lúa ngập nước gián đoạn – cạn nước một lần	366.712	166.688	1.294.264	1.827.664
Lúa ngập nước gián đoạn – cạn nước nhiều lần	38.692	4.818	8.616	52.126
Lúa nương	30.000	24.000	68.000	122.000
Lúa nước nhờ mưa	70.000	118.000	2.000	190.000
Tổng	1.768.000	1.455.000	3.789.000	7.012.000
Năm 2030				
Lúa ngập nước thường xuyên	1.262.596	1.141.494	2.416.120	4.820.210
Lúa ngập nước gián đoạn – cạn nước một lần	391.712	186.688	1.349.264	1.927.664
Lúa ngập nước gián đoạn – cạn nước nhiều lần	38.692	4.818	8.616	52.126
Lúa nương	30.000	24.000	68.000	122.000
Lúa nước nhờ mưa	26.000	62.000	2.000	90.000
Tổng	1.749.000	1.419.000	3.844.000	7.012.000

Bảng 4. Tổng lượng tiêu thụ nitơ (Đơn vị: kg).

Năm	Tổng lượng tiêu thụ nitơ	Nguồn
Cho các loại cây trồng		Tính toán trên cơ sở tính bình quân 1 ha đất nông nghiệp năm 2014 sử dụng kg phân bón với diện tích đất nông nghiệp các năm 2020, 2030 để biết lượng phân đạm sẽ sử dụng cho các năm đó và nhân với hệ số điều chỉnh là 1,05, nhằm tương ứng với sự tăng lên của năng suất cây trồng năm 2020, 2030 so với năm 2014
2020	1.370.929.000	
2030	1.400.949.000	
Cho canh tác lúa		Lượng tiêu thụ nitơ cho canh tác lúa được tính dựa trên lượng tiêu thụ ni tơ cho tổng các loại cây trồng (Tỷ lệ phân bón sử dụng cho lúa chiếm đạt khoảng 65%)
2020	891.103.850	
2030	910.616.850	

3. Kết quả tính toán và thảo luận

3.1. Phát thải khí nhà kính khi chưa thực hiện giải pháp chuyển đổi diện tích lúa

3.1.1. Canh tác lúa

Năm 2014, tổng phát thải CH₄ từ canh tác lúa là 1.771,8 Gg-CH₄. Phát thải từ Lúa tưới tiêu là 1.708,7 Gg-CH₄ và phát thải từ lúa tưới nhờ nước mưa là 63,1 Gg-CH₄ (Bảng 5).

Bảng 5. Phát thải CH₄ từ canh tác lúa năm 2014.

Chế độ quản lý nước	Phát thải (Gg CH ₄)	Phát thải (Gg CO ₂ td)
Lúa tưới tiêu	1.708,7	42.717,8
Lúa tưới nhờ nước mưa	63,1	1.576,8
Tổng	1.771,8	44.294,6

3.1.2. Phát thải trực tiếp và gián tiếp từ đất nông nghiệp (canh tác lúa)

Phát thải trực tiếp: Tổng lượng phát thải N₂O trực tiếp từ đất nông nghiệp năm 2014 là 20,46 Gg N₂O, trong đó, từ phân bón tổng hợp là 16,38 Gg N₂O, phụ phẩm cây trồng là 4,08 Gg N₂O (Bảng 6).

Bảng 6. Phát thải trực tiếp N₂O từ đất nông nghiệp năm 2014.

Loại N được bổ sung cho đất	Phát thải trực tiếp (Gg N ₂ O)	Phát thải trực tiếp (Gg CO ₂ td)
Phân bón tổng hợp (F _{SN})	16,38	4.880,11
Phụ phẩm cây trồng (F _{CR})	4,08	1.215,83
Tổng cộng	20,46	6.095,94

Phát thải gián tiếp: Phát thải N₂O gián tiếp từ đất nông nghiệp năm 2014 là 12,37 Gg N₂O, trong đó, lắng đọng khí quyển là 1,46 Gg N₂O, rửa trôi và rò rỉ là 10,92 Gg N₂O (Bảng 7).

Bảng 7. Phát thải gián tiếp từ lắng đọng khí quyển, rửa trôi và rò rỉ 2014.

	Phát thải gián tiếp N ₂ O (Gg N ₂ O)	Phát thải gián tiếp N ₂ O (Gg CO ₂ td)
Lắng đọng khí quyển	1,46	433,79
Rửa trôi và rò rỉ	10,92	2.070,35
Tổng	12,37	2.504,14

3.1.3. Đốt phụ phẩm nông nghiệp (rơm rạ) ngoài đồng (CH₄, N₂O, NO_x, CO, NMVOC)

Phát thải từ đốt cháy phụ phẩm nông nghiệp (rơm rạ) ngoài đồng năm 2014 là 73,19 Gg-CH₄ và 1,17 Gg N₂O (Bảng 8).

Bảng 8. Phát thải từ đốt cháy các phụ phẩm nông nghiệp ngoài đồng năm 2014.

Khí	Phát thải (Gg)	Phát thải (Gg CO ₂ td)	Khí	Phát thải (Gg)	Phát thải (Gg CO ₂ td)
CH ₄	73,19	1.829,73	N ₂ O	1,17	347,37
CO	1.536,98		NO _x	42,13	

3.2. Phát thải khí nhà kính khi thực hiện giải pháp chuyển đổi diện tích lúa

3.2.1. Canh tác lúa

Năm 2020, tổng phát thải CH₄ từ canh tác lúa là 1.675,6 Gg CH₄; năm 2030 là 1.661,4 Gg CH₄ (Bảng 9).

Bảng 9. Phát thải CH₄ từ canh tác lúa năm 2020 và 2030.

Chế độ quản lý nước	2020		2030	
	Phát thải (Gg CH ₄)	Phát thải (Gg CO ₂ td)	Phát thải (Gg CH ₄)	Phát thải (Gg CO ₂ td)
Lúa tưới tiêu	1.622,6	34.074,5	1.636,6	40.915,3
Lúa tưới nhờ nước mưa	53,1	1.114,2	24,8	620,2
Tổng	1.675,6	35.188,6	1.661,4	41.535,5

3.2.2. Phát thải trực tiếp và gián tiếp từ đất nông nghiệp (canh tác lúa)

Phát thải trực tiếp: Khi chuyển đổi đất nông nghiệp tổng lượng phát thải N₂O trực tiếp từ đất nông nghiệp năm 2020 là 19,56 Gg N₂O; năm 2030 là 20,09 Gg N₂O (Bảng 10).

Bảng 10. Phát thải trực tiếp N₂O từ đất nông nghiệp năm 2020 và 2030.

Loại N được bổ sung cho đất	Phát thải trực tiếp từ đất (Gg N ₂ O–N/năm)	Tổng phát thải trực tiếp (Gg N ₂ O)	Tổng phát thải trực tiếp (Gg CO ₂ td)
Năm 2020			
Phân bón tổng hợp (F _{SN})	10,02	15,75	4.694,53
Phụ phẩm cây trồng (F _{CR})	2,42	3,81	1.135,42
Tổng cộng	12,45	19,56	5.829,94
Năm 2030			
Phân bón tổng hợp (F _{SN})	10,24	16,10	4.797,32
Phụ phẩm cây trồng (F _{CR})	2,54	3,99	1.189,48
Tổng cộng	12,78	20,09	5.986,81

Phát thải gián tiếp: Khi chuyển đổi đất nông nghiệp tổng lượng phát thải N₂O gián tiếp từ lắng đọng khí quyển, rửa trôi và rò rỉ năm 2020 là 11,90 Gg N₂O và năm 2030 là 12,16 Gg N₂O (Bảng 11).

Bảng 11. Phát thải gián tiếp N₂O từ đất nông nghiệp năm 2020 và 2030.

	Phát thải gián tiếp N ₂ O (Gg N ₂ O)		Phát thải gián tiếp N ₂ O (Gg CO ₂ td)	
	Năm 2020	Năm 2030	Năm 2020	Năm 2030
Lắng đọng khí quyển	1,40	1,43	417,29	426,43
Rửa trôi và rò rỉ	10,50	10,73	1.991,62	2.035,23
Tổng	11,90	12,16	2.408,91	2.461,66

3.2.3. Đốt phụ phẩm nông nghiệp (rơm rạ) ngoài đồng (CH₄, N₂O, NO_x, CO, NMVOC)

Khi chuyển đổi cơ cấu cây trồng, phát thải từ đốt cháy phụ phẩm nông nghiệp (rơm rạ) ngoài đồng năm 2020 là 68,35 Gg–CH₄ và 1,09 Gg N₂O (Bảng 12).

Bảng 12. Phát thải từ đốt cháy các phụ phẩm nông nghiệp ngoài đồng năm 2020 và 2030.

Khí	Năm 2020		Năm 2030	
	Phát thải (Gg)	Phát thải (Gg CO ₂ td)	Phát thải (Gg)	Phát thải (Gg CO ₂ td)
CH ₄	68,35	1.708,72	45,57	1.139,14
CO	1.435,32		956,88	
N ₂ O	1,09	324,39	0,73	216,26
NO _x	39,34		26,23	

3.3. Lợi ích giảm nhẹ phát thải khí nhà kính khi thực hiện giải pháp chuyển đổi cơ cấu từ đất lúa sang cây trồng khác

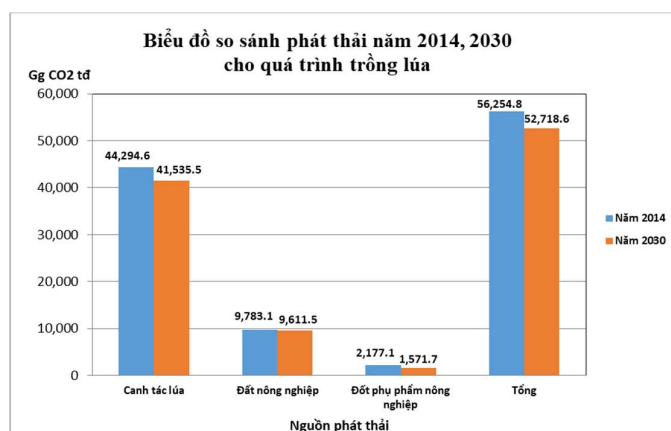
Theo số liệu về chuyển đổi cơ cấu diện tích lúa từ 7.816.200 ha năm 2014 xuống còn 7.012.000 vào năm 2020 và 2030. Việc chuyển đổi cơ cấu diện tích cây trồng dẫn tới diện tích

canh tác lúa thay đổi, làm cho lượng CH₄ sinh ra trong quá trình trồng lúa cũng thay đổi. Do đó, phát thải khí nhà kính từ canh tác lúa giảm 2.403 nghìn tấn CO₂tđ (~2,4 triệu tấn) vào năm 2020 và 2.759,1 nghìn tấn CO₂tđ (~2,7 triệu tấn) vào năm 2030. Diện tích lúa thay đổi khiến tổng sản lượng lúa và tổng lượng tiêu thụ Ni tơ trong quá trình bón phân cho canh tác lúa thay đổi dẫn tới lượng ni tơ do bón phân tổng hợp của hoạt động canh tác (lúa) và ni tơ trong phụ phẩm nông nghiệp (rom rạ) hấp thụ trở lại vào đất và ni tơ do lắng đọng, rửa trôi, rò rỉ cũng thay đổi. Lượng Ni tơ trong các quá trình này thay đổi làm cho phát thải khí nhà kính giảm 406,2 nghìn tấn CO₂tđ (~0,4 triệu tấn) vào năm 2020 và 171,6 nghìn tấn CO₂tđ (~0,2 triệu tấn) vào năm 2030.

Ngoài ra, diện tích canh tác lúa thay đổi dẫn tới tổng sản lượng lúa cũng như khối lượng phụ phẩm có liên quan đến hoạt động canh tác lúa cũng thay đổi, do đó, các KNK sinh ra khi đốt cháy các phụ phẩm sau khi thu hoạch giảm 144,0 nghìn tấn CO₂tđ (~0,1 triệu tấn) vào năm 2020 và 821,7 nghìn tấn CO₂tđ (~0,8 triệu tấn) vào năm 2030. Như vậy, việc chuyển đổi cơ cấu cây trồng từ đất trồng lúa sang các cây trồng khác sẽ làm giảm được 2.953,5 Gg CO₂ tđ (~ 2,9 triệu tấn CO₂ tđ) vào năm 2020 và 3.536,10 Gg CO₂ tđ (~ 3,5 triệu tấn CO₂ tđ) vào năm 2030 so với năm cơ sở 2014. Từ kết quả tính toán lượng phát thải khí nhà kính của quá trình canh tác lúa trước và sau khi thực hiện giải pháp chuyển đổi từ diện tích lúa sang các loại cây trồng khác, cho thấy: Tổng phát thải khí nhà kính năm 2014 là 56.254,8 Gg CO₂ tđ; 2020 là 53.301,3 Gg CO₂ tđ và năm 2030 là 52.502,4 Gg CO₂tđ bao gồm: Phát thải CH₄ từ quá trình canh tác lúa, đất nông nghiệp gồm phát thải trực tiếp và phát thải gián tiếp (hoạt động canh tác lúa) và đốt phụ phẩm nông nghiệp từ canh tác lúa (Bảng 13 và Hình 1).

Bảng 13. Lợi ích giảm nhẹ từ việc thực hiện giải pháp chuyển đổi diện tích lúa (Đơn vị: Gg CO₂ tđ).

Nguồn phát thải	CH ₄	N ₂ O	Tổng
Năm 2014	46.124,3	10.130,5	56.254,8
Canh tác lúa	44.294,6		44.294,6
Đất nông nghiệp		9.783,1	9.783,1
Đốt phụ phẩm nông nghiệp	1.829,7	347,4	2.177,1
Năm 2020	43.600,0	9.701,3	53.301,3
4C Canh tác lúa	41.891,2	0,0	41.891,2
4D Đất nông nghiệp	0,0	9.376,9	9.376,9
4F Đốt phụ phẩm nông nghiệp	1.708,7	324,4	2.033,1
Năm 2030	42.674,7	9.827,7	52.502,4
4C Canh tác lúa	41.535,5		41.535,5
4D Đất nông nghiệp		9.611,5	9.611,5
4F Đốt phụ phẩm nông nghiệp	1.139,1	216,3	1.355,4



Hình 1. Lợi ích giảm nhẹ phát thải khí nhà kính qua việc thực hiện giải pháp chuyển đổi từ diện tích lúa sang các loại cây trồng khác.

Tổng diện tích lúa canh tác của 2020 và 2030 là không thay đổi tuy nhiên diện tích của từng loại hình quản lý nước cũng như diện tích của từng khu vực cụ thể (Bắc, Trung, Nam) là khác nhau, và hệ số phát thải của từng khu vực cũng khác nhau dẫn đến có sự biến động giữa năm 2020 và 2030 về phát thải khí nhà kính.

4. Kết luận

Theo các quan điểm trước đây, đồng lợi ích thường được đánh giá thông qua lợi ích về kinh tế, xã hội và môi trường khi triển khai các hành động giảm phát thải KNK hoặc thích ứng với BĐKH. Việc xem xét lợi ích nâng cao năng lực thích ứng khi triển khai các hoạt động giảm nhẹ phát thải KNK thường được xác định thông qua sự gia tăng cơ hội việc làm, tăng thu nhập cho người dân. Tuy nhiên, việc xem xét giảm nhẹ phát thải KNK khi thực hiện các giải pháp thích ứng là một vấn đề khá mới trên thế giới và ở Việt Nam.

Nghiên cứu này đã định lượng được lượng phát thải KNK có thể giảm khi triển khai chuyển đổi diện tích trồng lúa sang các loại cây trồng khác có khả năng thích nghi với BĐKH. Việc tính toán lượng KNK có thể giảm sẽ góp phần xác định khả năng đạt được cam kết của Việt Nam cho Công ước khung của Liên hợp quốc về Biến đổi khí hậu.

Nghiên cứu này tập trung giới thiệu về cách tiếp cận và phương pháp trong đánh giá lợi ích về giảm nhẹ phát thải KNK khi thực hiện hoạt động thích ứng với BĐKH. Nghiên cứu chưa phân tích cụ thể về những sự thay đổi trong hoạt động canh tác lúa, vấn đề này cần tiếp tục được thực hiện trong những nghiên cứu tiếp theo.

Đóng góp của tác giả: Xây dựng ý tưởng nghiên cứu H.T.L.H; Lựa chọn phương pháp nghiên cứu: H.T.L.H; Xử lý số liệu: H.T.L.H; Viết bản thảo bài báo: H.T.L.H; Chỉnh sửa bài báo: H.T.L.H.

Lời cảm ơn: Tác giả chân thành cảm ơn sự hỗ trợ của tổ chức Liên hợp quốc tại Việt Nam đã hỗ trợ trong việc thực hiện và công bố nghiên cứu này.

Lời cam đoan: Tác giả cam đoan bài báo này là công trình nghiên cứu của tác giả, chưa được công bố ở đâu, không được sao chép từ những nghiên cứu trước đây; không có sự tranh chấp lợi ích.

Tài liệu tham khảo

1. David PEARCE. Policy Frameworks for the Ancillary Benefits of Climate Change Policies, 2000.
2. IPCC. Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Edited by J.T. Houghton, Y. Ding, D.J. Griggs, M. Noguer, P.J. van der Linden, X. Dai, K. Maskell, and C.A. Johnson. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2001.
3. Ministry of Environment of Japan. The Co-Benefits Approach for GHG Emission Reduction Projects, 2009.
4. Klein, R.J.T.; Eriksen, S.; Naess, L.O.; Hammill, A.; Tanner, T.M.; Robledo, C.; O'Brien, K., Portfolio screening to support the mainstreaming of adaptation to climate change into development assistance. *Clim. Change* **2007**, *84*, 23–44. Available online at: www.tyndall.ac.uk/publications/working_papers/twp102.pdf.
5. Mayrhofer, J.P.; Gupta, J. The Politics of Co-Benefits: A Case Study of India's Energy Sector. *Environ. Sci. Policy* **2016**, *57*, 22–30.
6. Bộ Tài nguyên và Môi trường. Báo cáo kỹ thuật Đóng góp do quốc gia tự quyết định, 2020.
7. Trung Tâm Nghiên Cứu Đào Tạo và Phát Triển Cộng Đồng (RTCCD). Đồng lợi ích của phát triển năng lượng bền vững đối với chất lượng không khí và sức khỏe cộng đồng,

- 2019.
8. IPCC. Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 1996.
 9. IPCC. Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories, 2000.
 10. FAO. n.d. “[Http://Www.Fao.Org/Faostat](http://www.fao.org/faostat).”
 11. Tổng cục thống kê, Niên Giám Thống Kê, 2014.
 12. Thủ tướng Chính phủ, Quyết Định Số 124/QĐ-TTg ngày 02 tháng 12 năm 2012 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt “Quy hoạch tổng thể phát triển sản xuất ngành nông nghiệp đến năm 2020 và tầm nhìn đến năm 2030”, 2012.
 13. Viện Quy hoạch và Thiết kế nông nghiệp, Thống kê nông – lâm – thủy sản năm 2015, 2015.

Potential assessment of greenhouse gas emission reductions when implementing of climate change adaptation in agriculture

Huynh Thi Lan Huong¹

¹ Viet Nam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate change;
huynhlanhuong@gmail.com

Abstract: According to Viet Nam’s Nationally Determined Contribution report, Viet nam will commit to mitigate greenhouse gas emissions from sectors including agriculture. Climate change adaptation targets are also mentioned in the report. In order to increase resilience, it is necessary to adapt the crop structure to the temperature rise caused by climate change. In order to contribute to the realization of the nation's commitment to mitigate greenhouse gas emissions, it is necessary to calculate the benefits of GHG emission reduction through the implementation of adaptation actions. This report does the calculation of the benefit of reducing greenhouse gas emissions when converting rice area to another crop area. The calculation method is based on the IPCC Guidelines for Greenhouse Gas Inventories. The calculation results show that the adaptive action of converting crop structure from paddy land to other crops will reduce about 2.9 million tons CO₂ eq by 2020 and 3.5 million tons CO₂eq in 2030 compared with 2014.

Keywords: Greenhouse gas emissions; Adapt to climate change; Co-benefits.