

NGHIÊN CỨU MỐI QUAN HỆ GIỮA SẢN XUẤT LÚA VÀ PHÁT THẢI KHÍ METAN Ở VIỆT NAM

NGUYỄN ĐÌNH AN¹

¹Trường Đại học New York

Tóm tắt:

Gạo là lương thực chính cho hơn một nửa dân số thế giới và được trồng chủ yếu trong các ruộng ngập nước, tạo ra điều kiện yếm khí (anaerobic) thuận lợi cho sự phát triển của vi khuẩn sinh metan. Metan (CH₄) là một loại khí nhà kính có tiềm năng gây hiệu ứng nhà kính mạnh hơn CO₂ khoảng 25 lần trong khoảng thời gian 100 năm. Mối quan hệ giữa sản xuất lúa và phát thải khí metan là một vấn đề quan trọng trong việc phát triển các chiến lược giảm thiểu biến đổi khí hậu. Nghiên cứu này nhằm đánh giá mối quan hệ giữa sản xuất lúa và phát thải khí metan, dựa trên dữ liệu từ Việt Nam từ năm 1990 đến năm 2020.

Từ khóa: Sản xuất gạo, phát thải khí methan, biến đổi khí hậu.

Ngày nhận bài: 1/2/2025 ; **Ngày sửa chữa:** 22/2/2025 ; **Ngày duyệt đăng:** 16/3/2025.

Research on the relationship between rice production and methane emissions in Vietnam

Abstract:

Rice is a staple food for more than half of the world's population and is grown mainly in flooded fields, creating anaerobic conditions favorable to the growth of methanogenic bacteria. Methane (CH₄) is a greenhouse gas with the potential to cause a greenhouse effect about 25 times stronger than CO₂ over a period of 100 years. The relationship between rice production and methane emissions is an important issue in developing climate change mitigation strategies. This study aims to evaluate the relationship between rice production and methane emissions, based on data from Vietnam from 1990 to 2020.

Keywords: Rice Production, Methane Emissions, Climate Change.

JEL Classifications: Q00, Q1, Q54.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Lúa gạo là một trong những cây lương thực quan trọng nhất trên thế giới, đóng vai trò chủ chốt trong việc đảm bảo an ninh lương thực toàn cầu. Lúa gạo là thực phẩm chính của hơn một nửa dân số thế giới, đặc biệt phổ biến ở châu Á, như Trung Quốc, Ấn Độ, Indonesia, Việt Nam và Thái Lan. Lúa gạo không chỉ là nguồn cung cấp năng lượng chính mà còn là nguồn cung cấp các chất dinh dưỡng cần thiết cho con người như carbohydrate, protein và vitamin B. Nhiều quốc gia phụ thuộc vào sản xuất và xuất khẩu gạo để duy trì kinh tế nông thôn và tạo việc làm. Lúa gạo không chỉ có vai trò quan trọng trong kinh tế và an ninh lương thực, mà còn là một phần không thể thiếu của nhiều nền văn hóa. Các lễ hội, phong tục, và ẩm thực liên quan đến lúa gạo là một phần quan trọng trong đời sống của nhiều cộng đồng.

Trong dòng chảy lịch sử, cây lúa, với vị trí trung tâm trong nền nông nghiệp và văn hóa của Việt Nam, đã góp phần định hình xã hội và kinh tế của đất nước qua nhiều thế kỷ. Lúa nước (*Oryza sativa*) được cho là

có nguồn gốc từ khu vực Đông Nam Á, có mặt tại Việt Nam từ rất sớm, khoảng 4.000 - 5.000 năm trước Công Nguyên, với nhiều bằng chứng khảo cổ được tìm thấy ở vùng đồng bằng sông Hồng và sông Cửu Long. Lịch sử phát triển của cây lúa tại Việt Nam không chỉ phản ánh sự tiến bộ trong kỹ thuật nông nghiệp mà còn biểu hiện những thay đổi xã hội, văn hóa và chính trị.

Ở Việt Nam, lúa nước gắn liền với nhiều tín ngưỡng dân gian, phản ánh sự tôn trọng và biết ơn của người nông dân đối với thiên nhiên và các vị thần linh: Thần Nông được coi là vị thần của nông nghiệp, bảo hộ cho mùa màng bội thu; nhiều gia đình nông dân thờ cúng tổ tiên và cầu mong sự phù hộ trong việc canh tác lúa; Lễ hội Lồng Tồng (xuống đồng) ở các dân tộc vùng núi Việt Bắc thường được tổ chức vào đầu mùa vụ để cầu mong một vụ mùa bội thu; Lễ Cúng Cơm mới ở Tây Nguyên diễn ra vào cuối mùa thu hoạch để tạ ơn trời đất và các vị thần linh đã phù hộ cho một mùa vụ thành công; Lễ hội cầu mưa được tổ chức khi gặp hạn hán, cầu mong mưa thuận gió hòa để mùa màng phát triển tốt...



Gạo và các sản phẩm từ gạo như bánh chưng, bánh giầy, bánh tét, phở, bún và cơm là phần không thể thiếu trong bữa ăn hàng ngày của người Việt. Mỗi vùng miền có những món ăn đặc trưng làm từ gạo, phản ánh sự đa dạng và phong phú của ẩm thực Việt Nam. Ngoài ra, lúa gạo còn xuất hiện trong nhiều tác phẩm văn học, hội họa và ca dao, tục ngữ của người Việt. Những bức tranh về cánh đồng lúa chín vàng, cảnh gặt hái mùa màng và những câu chuyện dân gian liên quan đến lúa gạo thể hiện tình yêu và sự gắn bó của người Việt với cây lúa.

Dưới các triều đại Lý, Trần, Lê, việc canh tác lúa nước phát triển mạnh mẽ, với hệ thống đê điều và các chính sách khuyến nông với hệ thống đê điều được xây dựng dọc theo các con sông lớn như sông Hồng và sông Mã để bảo vệ mùa màng khỏi lũ lụt, đồng thời cung cấp nước tưới tiêu cho ruộng lúa. Kỹ thuật canh tác lúa nước sử dụng các công cụ truyền thống: Cày, bừa, liềm, hái, thúng và nia... ngày một hoàn thiện qua các giai đoạn canh tác: Đất được cày bừa kỹ lưỡng để làm tơi đất, phá vỡ các lớp cứng và tiêu diệt cỏ dại; Gieo mạ và cấy, hạt lúa được gieo thành mạ, sau đó cấy mạ vào ruộng khi cây mạ đủ lớn; Chăm sóc, làm cỏ, bón phân và quản lý nước, giữ ẩm đều đặn để đảm bảo sự phát triển của cây và thu hoạch khi lúa chín. Người nông dân sẽ gặt lúa và phơi khô trước khi đưa vào xay xát.

Sau Đại hội Đại biểu toàn quốc lần thứ VI (12/1986) của Đảng, nền kinh tế Việt Nam nói chung và nền nông nghiệp Việt Nam nói riêng đã bước sang một thời kỳ mới, chuyển từ kế hoạch hóa tập trung sang kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa, tạo điều kiện thuận lợi cho người nông dân tự do sản xuất và kinh doanh. Chính phủ đã thực hiện nhiều cải cách nông nghiệp, bao gồm việc giao đất cho hộ gia đình quản lý, khuyến khích ứng dụng khoa học kỹ thuật và công nghệ mới trong sản xuất lúa gạo. Sự du nhập của các kỹ thuật canh tác mới từ các quốc gia phát triển bao gồm việc sử dụng phân bón hóa học và các công cụ nông nghiệp hiện đại như: Máy cày, máy gặt đập liên hợp và các hệ thống tưới tiêu tự động đã định hướng sự phát triển của nông nghiệp lúa gạo theo hướng công nghiệp hóa và hiện đại hóa, nâng cao năng suất và sản lượng của cây lúa nước tại Việt Nam.

Là một trong những quốc gia có nền kinh tế phụ thuộc lớn vào nông nghiệp, lúa gạo là một trong những cây trồng chủ lực, đóng vai trò vô cùng quan trọng trong việc đảm bảo an ninh lương thực ở Việt Nam, trong đó, đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) và đồng bằng sông Hồng (ĐBSH) là hai vùng sản xuất lúa gạo quan trọng nhất. Sản xuất lúa gạo không chỉ đóng góp lớn vào GDP nông nghiệp mà còn tạo ra hàng triệu việc làm cho người dân ở nông thôn, mặt khác, trồng

lúa góp phần đảm bảo nguồn lương thực cho gia đình và cung cấp nguồn thu nhập từ việc bán lúa gạo.

Ở Việt Nam, lúa gạo là mặt hàng xuất khẩu chủ lực, với thị trường rộng khắp từ châu Á, châu Phi đến châu Âu và châu Mỹ, đóng góp một phần quan trọng vào nguồn thu ngoại hối của đất nước. Tuy nhiên, hiện nay, nông nghiệp Việt Nam đang đối mặt với nhiều thách thức bao gồm biến đổi khí hậu, ô nhiễm môi trường, thoái hóa đất nông nghiệp và biến động giá cả thị trường. Đặc biệt, trong bối cảnh biến đổi khí hậu toàn cầu và cam kết giảm phát thải khí nhà kính, Việt Nam đang đối mặt với bài toán cân bằng giữa phát triển kinh tế và BVMT. Sản xuất lúa, mặc dù là nguồn thu nhập chính và lương thực chủ yếu của hàng triệu người dân, lại là nguồn phát thải khí metan (CH_4) đáng kể. Để vượt qua các thách thức này, ngành nông nghiệp Việt Nam cần tăng cường ứng dụng công nghệ cao, phát triển nông nghiệp bền vững và nâng cao chất lượng sản phẩm để đáp ứng các tiêu chuẩn quốc tế.

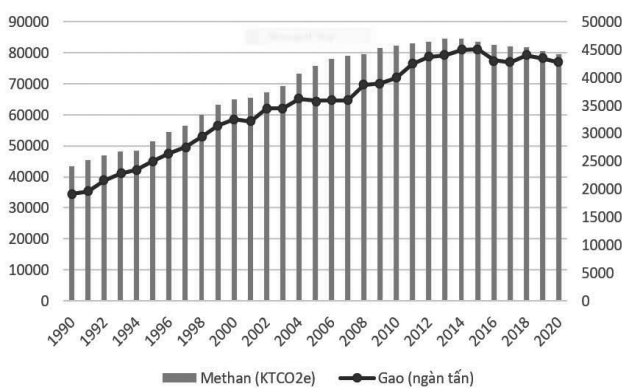
2. NGHIÊN CỨU MỐI QUAN HỆ TƯƠNG QUAN GIỮA PHÁT THẢI KHÍ METAN VỚI SẢN XUẤT LÚA GẠO Ở VIỆT NAM

Phát thải khí metan (CH_4) là một trong những yếu tố chính góp phần vào biến đổi khí hậu toàn cầu. Ngành nông nghiệp, đặc biệt là sản xuất lúa gạo, là một nguồn phát thải khí metan đáng kể. Việt Nam, một trong những quốc gia sản xuất lúa gạo lớn nhất thế giới, đối mặt với thách thức cân bằng giữa nhu cầu sản xuất lương thực và giảm thiểu phát thải khí nhà kính. Với diện tích trồng lúa khoảng 7,5 triệu hecta (2020), ĐBSH và ĐBSCL là 2 vùng trồng lúa chính ở Việt Nam, nơi có điều kiện thủy văn và khí hậu thuận lợi cho canh tác lúa nước. Khí metan được sinh ra chủ yếu từ quá trình phân hủy kỵ khí của các chất hữu cơ trong ruộng lúa ngập nước, ruộng lúa ngập nước liên tục sẽ phát thải nhiều metan hơn so với ruộng lúa có giai đoạn cạn nước xen kẽ. Ngoài ra, lượng phân bón được sử dụng cũng ảnh hưởng đến lượng phát thải metan, một số giống lúa có khả năng phát thải metan thấp hơn các giống khác, nhiệt độ và độ ẩm ảnh hưởng đến tốc độ phân hủy chất hữu cơ và do đó ảnh hưởng đến lượng metan phát thải.

Nguyễn Văn Bảy và cộng sự (2020) phân tích chi tiết các yếu tố ảnh hưởng đến phát thải khí metan trong sản xuất lúa tại Việt Nam. Kết quả cho thấy rằng các phương pháp canh tác và quản lý nước có ảnh hưởng lớn đến lượng phát thải metan. FAO (2018) đánh giá các khía cạnh kỹ thuật và kinh tế của sản xuất lúa và phát thải metan, cung cấp các biện pháp giảm thiểu hiệu quả và phân tích chi phí - lợi ích cho việc áp dụng các biện pháp này. Nguyễn Thị Thanh Thủy và Phạm Văn Tuấn (2017) đo lường và

phân tích lượng khí nhà kính, đặc biệt là khí metan, phát thải từ các hoạt động sản xuất nông nghiệp tại ĐBSCL, đề xuất các biện pháp cải thiện quản lý nông nghiệp để giảm phát thải. Ngân hàng Thế giới (2019) phân tích chuỗi giá trị lúa gạo tại Việt Nam và tìm kiếm các cơ hội giảm phát thải metan thông qua cải thiện các thực hành canh tác và quản lý nước, đề xuất các chính sách và biện pháp cụ thể để hỗ trợ nông dân trong việc giảm phát thải.

Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam (2016) nghiên cứu các phương pháp tưới tiêu và quản lý nước, nhấn mạnh tác động của các phương pháp này đến phát thải metan từ ruộng lúa, đề xuất các kỹ thuật tưới nước xen kẽ khô - ướt để giảm phát thải. Nguyễn Hữu Dũng và Lê Hoàng Nam (2021) đề cập đến việc áp dụng công nghệ cao, như cảm biến và hệ thống tự động hóa, để giám sát và quản lý lượng nước tưới tiêu, từ đó giảm phát thải khí metan trong sản xuất lúa. IRRI (2020) giới thiệu các phương pháp quản lý nước tối ưu để giảm phát thải metan, cung cấp các nghiên cứu thực địa và phân tích hiệu quả của các biện pháp này tại các nước sản xuất lúa lớn. Phan Thị Thu Hà và Vũ Đức Minh (2018) tập trung vào việc thử nghiệm và đánh giá các biện pháp canh tác khác nhau nhằm giảm phát thải khí metan trong sản xuất lúa, sử dụng phân bón hữu cơ, quản lý nước và luân canh cây trồng. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (2020) trình bày chiến lược quốc gia của Việt Nam về giảm phát thải khí nhà kính trong nông nghiệp đến năm 2030, bao gồm các mục tiêu cụ thể và biện pháp thực hiện trong sản xuất lúa. Nguyễn Văn Hiếu và Trần Văn Long (2019) so sánh lượng phát thải khí metan từ các hệ thống canh tác lúa khác nhau tại Việt Nam, bao gồm các hệ thống canh tác truyền thống và các hệ thống canh tác cải tiến, đề xuất các biện pháp canh tác hiệu quả để giảm phát thải.



Biểu đồ 1. Mối quan hệ giữa phát thải khí metan và sản xuất lúa gạo ở Việt Nam

Nguồn: Ngân hàng Thế giới

Dữ liệu về phát thải khí metan và sản lượng lúa gạo của Việt Nam từ năm 1990 đến 2020 được sử dụng để phân tích mối quan hệ tương quan giữa phát thải khí metan và sản lượng lúa gạo tại Việt Nam. Phát thải khí metan (METAN) được đo bằng ngàn tấn khí thải cacbon tương đương (KTCO₂e) và sản lượng lúa gạo (GAO) được đo bằng ngàn tấn. Phương pháp hồi quy tuyến tính sẽ được sử dụng để xác định mối quan hệ giữa biến độc lập (sản lượng lúa gạo) và biến phụ thuộc (phát thải khí metan). Mô hình hồi quy tuyến tính có dạng:

$$METAN = \beta_0 + \beta_1 \times GAO + \epsilon$$

Nghiên cứu hồi quy giúp xác định mức độ tương quan giữa phát thải khí metan và sản lượng gạo tại Việt Nam trong giai đoạn từ năm 1990 đến 2020. Kết quả nghiên cứu có thể đóng góp vào việc xây dựng các chính sách giảm phát thải và phát triển nông nghiệp bền vững. Kết quả phân tích hồi quy cho thấy mối quan hệ tương quan thuận chiều giữa phát thải khí metan và sản xuất lúa gạo ở Việt Nam. Theo các ước tính, lượng phát thải metan từ trồng lúa ở Việt Nam đã tăng lên trong những thập kỷ qua do mở rộng diện tích trồng và tăng cường thâm canh. Việt Nam là một trong những nước sản xuất lúa lớn nhất thế giới, với các vùng sản xuất chính ở ĐBSCL và ĐBSH. Mức phát thải metan từ lúa có liên quan chặt chẽ đến diện tích trồng và phương thức canh tác. Phần lớn các kỹ thuật canh tác lúa ở Việt Nam vẫn là các phương pháp truyền thống, trong đó ruộng lúa được duy trì ngập nước suốt mùa vụ. Việc này tạo điều kiện cho phát thải metan liên tục từ đất ngập nước. Trong các ruộng lúa ngập nước, các điều kiện yếm khí (thiếu oxy) phát sinh do nước bao phủ bề mặt ruộng. Điều này tạo ra môi trường thuận lợi cho các vi khuẩn methanogenic phân hủy chất hữu cơ thành khí metan. Phân bón, rơm rạ và các vật liệu hữu cơ khác trong ruộng lúa đều là nguồn chất hữu cơ cho quá trình này, thể hiện ở Bảng bên.

Trước khi thực hiện chính sách Đổi mới vào năm 1986, nền kinh tế Việt Nam chủ yếu là kinh tế kế hoạch hóa tập trung, trong đó sản xuất lúa gạo chủ yếu nhằm mục đích tự cung tự cấp và đáp ứng nhu cầu trong nước. Việc sản xuất lúa gạo gặp nhiều khó khăn do thiếu đầu tư vào hạ tầng nông nghiệp và công nghệ canh tác lạc hậu. Xuất khẩu gạo rất hạn chế, chủ yếu do sản lượng không đủ đáp ứng nhu cầu trong nước. Chính sách Đổi mới đã mang lại sự thay đổi lớn cho nền kinh tế Việt Nam, bao gồm cả ngành nông nghiệp và sản xuất lúa gạo. Các cải cách nông nghiệp như khoán 10 (khoán sản phẩm cho hộ gia đình) đã thúc đẩy sản xuất nông nghiệp, tăng cường quyền tự chủ của nông dân và nâng cao năng suất.

Năm 1989, Việt Nam lần đầu tiên xuất khẩu gạo, đạt sản lượng xuất khẩu khoảng 1,4 triệu tấn. Từ đó, sản lượng và xuất khẩu gạo liên tục tăng lên. Trong

Kết quả hồi quy giữa phát thải khí metan và sản xuất lúa gạo ở Việt Nam

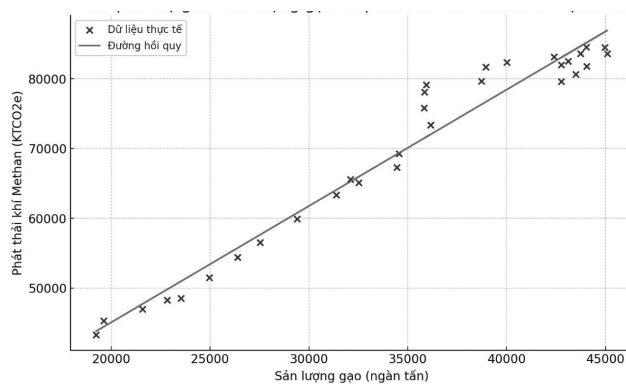
METAN	Hệ số ước lượng	Độ lệch chuẩn	Thống kê	Giá trị P	Mức ý nghĩa
Hàng số	11767.24	2311.473	5.090798	1.97E-05	0.1%
GAO	1.666494	0.064727	25.74655	1.58E-21	0.1%

Nguồn: Kết quả ước lượng hồi quy của tác giả

những năm 1990, sản lượng lúa gạo tiếp tục tăng mạnh, với sự đầu tư vào công nghệ canh tác, giống lúa mới và hệ thống thủy lợi. Việt Nam nhanh chóng trở thành một trong những nước xuất khẩu gạo lớn nhất thế giới, đứng thứ hai hoặc thứ ba sau Thái Lan và Ấn Độ. Trong những năm 2000, sản lượng gạo tiếp tục tăng với sản lượng xuất khẩu đạt khoảng 4 - 5 triệu tấn mỗi năm. ĐBSCL trở thành vùng sản xuất lúa gạo chủ lực của cả nước, đóng góp phần lớn vào sản lượng xuất khẩu. Trong những năm 2010, sản lượng và xuất khẩu gạo của Việt Nam tiếp tục duy trì ở mức cao, đặc biệt, năm 2012, Việt Nam đạt kỷ lục với khoảng 7,7 triệu tấn gạo được xuất khẩu, đem lại giá trị xuất khẩu lớn.

Trong những năm gần đây, Việt Nam tiếp tục là một trong những nước xuất khẩu gạo hàng đầu thế giới. Tuy nhiên, ngành sản xuất lúa gạo đang phải đối mặt với nhiều thách thức như biến đổi khí hậu, xâm nhập mặn ở ĐBSCL và sự cạnh tranh từ các nước xuất khẩu gạo khác. Chính phủ và các doanh nghiệp đã tập trung vào việc nâng cao chất lượng gạo, phát triển các giống gạo đặc sản và gạo hữu cơ để tăng giá trị gia tăng và đáp ứng nhu cầu thị trường quốc tế. Việt Nam đã mở rộng thị trường xuất khẩu sang các nước mới, bao gồm cả những thị trường khó tính như châu Âu và Mỹ. Điều này giúp giảm sự phụ thuộc vào các thị trường truyền thống như Trung Quốc và các nước Đông Nam Á (Biểu đồ 2).

Lịch sử sản xuất và xuất khẩu lúa gạo của Việt Nam là một câu chuyện về sự phát triển mạnh mẽ và chuyển đổi kinh tế. Từ một quốc gia sản xuất lúa gạo chủ yếu để tự cung tự cấp, Việt Nam đã trở thành một trong những nước xuất khẩu gạo lớn nhất thế giới. Sự phát triển này đã đóng góp quan trọng vào nền kinh tế quốc gia và cải thiện đời sống của hàng triệu nông dân. Tuy nhiên, để duy trì và phát triển ngành lúa gạo, Việt Nam cần tiếp tục đầu tư vào công nghệ, cải thiện chất lượng và đa dạng hóa thị trường xuất khẩu. Giảm phát thải khí metan (CH₄) trong sản xuất lúa gạo là một mục tiêu quan trọng để giảm thiểu tác động đến biến đổi khí hậu và bảo vệ môi trường.



Biểu đồ 2. Mối quan hệ giữa sản lượng gạo và và phát thải khí Methan ở Việt Nam

3. GIẢI PHÁP GIẢM PHÁT THẢI KHÍ METAN VỚI SẢN XUẤT LÚA GẠO Ở VIỆT NAM

Việt Nam là nước đóng vai trò lớn trong sản xuất lúa gạo toàn cầu, nằm trong top 3 nước sản xuất gạo lớn nhất thế giới cùng với Ấn Độ, Thái Lan và Trung Quốc, sản xuất khoảng 40 - 45 triệu tấn gạo mỗi năm. Việt Nam cũng là một trong những nước xuất khẩu gạo lớn nhất, khoảng 6 - 7 triệu tấn gạo mỗi năm với các thị trường chính bao gồm Philippines, Trung Quốc và Châu Phi. ĐBSCL là vùng trồng lúa chính ở Việt Nam. Khu vực này rất màu mỡ và hỗ trợ việc trồng trọt một phần lớn lúa gạo của cả nước. Việt Nam trồng nhiều loại lúa khác nhau, bao gồm cả loại hạt ngắn và hạt dài. Gạo Jasmine đặc biệt nổi tiếng về hương thơm và chất lượng. Bất chấp thành công, sản xuất lúa gạo của Việt Nam phải đối mặt với những thách thức như biến đổi khí hậu, ảnh hưởng đến nguồn nước và làm tăng tần suất các hiện tượng thời tiết cực đoan. Ngoài ra, các vấn đề như suy thoái đất và nhu cầu thực hành canh tác bền vững hơn là những mối quan tâm đáng kể. Xuất khẩu gạo của Việt Nam đóng vai trò quan trọng trong việc ổn định giá gạo toàn cầu và đảm bảo an ninh lương thực ở nhiều nước.

Lúa gạo là một cây trồng nhạy cảm với biến đổi khí hậu. Tăng nhiệt độ, hạn hán, và sự thay đổi trong lượng mưa có thể ảnh hưởng đến sản lượng lúa gạo và gây ra khan hiếm lương thực. Chính phủ Việt Nam và nhiều tổ chức khác nhau đang nghiên cứu các chiến lược để giải quyết những vấn đề này, bao gồm phát triển các giống lúa có khả năng chống chịu tốt hơn và cải thiện các biện pháp quản lý nước.

Việc áp dụng công nghệ mới, giống lúa cải tiến và kỹ thuật canh tác tiên tiến có thể giúp tăng năng suất và kháng chịu với điều kiện khí hậu khắc nghiệt. Những tiến bộ này cũng có thể giúp giảm thiểu tác động môi trường của việc trồng lúa. Các biện pháp giảm phát thải khí metan cần được thực hiện thông qua quản lý nước hiệu quả, tưới khô ướt xen kẽ, thay vì giữ nước liên tục trên ruộng lúa, giúp giảm lượng metan phát thải bằng cách tạo ra các giai đoạn đất khô, làm giảm hoạt động của vi khuẩn sinh metan.

Hệ thống quản lý nước tiên tiến sử dụng các công nghệ quản lý nước hiện đại như hệ thống tưới tiêu tự động và các kỹ thuật nông nghiệp chính xác để tối ưu hóa việc cung cấp nước và giảm phát thải khí metan. Sử dụng phân bón hợp lý, tăng cường sử dụng phân bón hữu cơ thay vì phân bón hóa học giúp giảm lượng phân bón dư thừa phân hủy sinh ra khí metan. Sử dụng các loại phân bón vi sinh giúp cải thiện cấu trúc đất và tăng cường khả năng phân hủy chất hữu cơ một cách hiệu quả hơn, giảm lượng metan phát thải. Phát triển và sử dụng các giống lúa có khả năng phát thải metan thấp, có năng suất cao và khả năng chống chịu tốt với điều kiện thời tiết khắc nghiệt. Nghiên cứu và áp dụng các giống lúa biến đổi gen có khả năng giảm phát thải metan và cải thiện hiệu quả sử dụng nước và phân bón.

Ứng dụng công nghệ cao, áp dụng công nghệ GPS, cảm biến và máy bay không người lái để giám sát và quản lý việc canh tác lúa, tối ưu hóa việc sử dụng nước và phân bón, từ đó giảm lượng metan phát thải. Sử dụng các công nghệ sinh học tiên tiến để xử lý chất thải nông nghiệp và cải thiện quá trình phân hủy chất hữu cơ, giảm lượng metan phát thải từ ruộng lúa.

Các mô hình hồi quy và các phương pháp thống kê để đánh giá hiệu quả của các biện pháp giảm phát thải. Kết quả nghiên cứu cho thấy các biện pháp quản lý nước hiệu quả, sử dụng phân bón hợp lý và giống lúa cải tiến có thể giảm phát thải metan từ 10% đến 30% so với các phương pháp canh tác truyền thống. Các biện pháp giảm phát thải không chỉ giúp BVMT mà còn cải thiện năng suất và thu nhập cho người nông dân nhờ tối ưu hóa việc sử dụng nước và phân bón. Giảm lượng phân bón hóa học và thuốc trừ sâu cũng giúp bảo vệ sức khỏe cộng đồng và giảm ô nhiễm môi trường. Các biện pháp giảm phát thải giúp Việt Nam thực hiện cam kết quốc tế về giảm phát thải khí nhà kính, góp phần vào nỗ lực toàn cầu chống biến đổi khí hậu.

4. KẾT LUẬN

Giảm phát thải từ sản xuất lúa gạo ở Việt Nam là một nhiệm vụ quan trọng và khả thi thông qua việc áp dụng các biện pháp quản lý nước hiệu quả, sử dụng phân bón hợp lý, chọn giống lúa ít phát thải và ứng

dụng công nghệ cao. Các biện pháp này không chỉ giúp giảm phát thải khí metan mà còn cải thiện năng suất, thu nhập và bảo vệ sức khỏe cộng đồng. Để đạt được kết quả tốt nhất, cần có sự hợp tác chặt chẽ giữa các cơ quan chính phủ, các tổ chức nông nghiệp, các nhà nghiên cứu và người nông dân. Chính phủ cần hỗ trợ chính sách, cung cấp tài chính và đào tạo kỹ thuật cho nông dân để họ có thể áp dụng các biện pháp giảm phát thải một cách hiệu quả. Việc duy trì và phát triển văn hóa lúa nước không chỉ giúp bảo tồn những giá trị văn hóa truyền thống mà còn góp phần vào sự phát triển bền vững của nông nghiệp và kinh tế Việt Nam. Để đạt được điều này, cần có sự kết hợp giữa các biện pháp bảo tồn văn hóa, áp dụng khoa học kỹ thuật tiên tiến và chính sách hỗ trợ từ Chính phủ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn. (2020). *Chiến lược giảm phát thải khí nhà kính trong nông nghiệp đến năm 2030. Văn bản Chính sách và Chiến lược.*
2. International Rice Research Institute (IRRI). (2020). *Mitigation of methane emissions from rice fields through optimized water management. IRRI Technical Bulletin.*
3. Ngân hàng Thế giới (World Bank). (2019). *Vietnam Rice Value Chain Study: Opportunities for reducing methane emissions. World Bank Report.*
4. Nguyễn Hữu Dũng, Lê Hoàng Nam. (2021). *Ứng dụng công nghệ cao trong giảm phát thải khí metan từ sản xuất lúa tại Việt Nam. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, Số 2, Tr. 11-19.*
5. Nguyễn Thị Thanh Thủy, Phạm Văn Tuấn. (2017). *Phát thải khí nhà kính trong sản xuất nông nghiệp tại Đồng bằng sông Cửu Long. Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Số 3, Tr. 29-35.*
6. Nguyễn Văn Bảy, Trần Thị Lan Anh, Lê Thị Minh Nguyệt. (2020). *Nghiên cứu mối quan hệ giữa sản xuất lúa và phát thải khí metan ở Việt Nam. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp, Số 5, Tr. 45-53.*
7. Nguyễn Văn Hiếu, Trần Văn Long. (2019). *Đánh giá phát thải khí metan từ các hệ thống canh tác lúa khác nhau tại Việt Nam. Tạp chí Nghiên cứu Khoa học Nông nghiệp, Số 6, Tr. 23-31.*
8. Phan Thị Thu Hà, Vũ Đức Minh. (2018). *Nghiên cứu các biện pháp canh tác giảm phát thải khí metan trong sản xuất lúa. Tạp chí Môi trường và Phát triển Bền vững, Số 4, Tr. 37-45.*
9. Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp Liên Hợp Quốc (FAO). (2018). *Rice production and methane emissions: A technical and economic assessment. FAO Publications.*
10. Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam. (2016). *Ảnh hưởng của phương pháp tưới tiêu và quản lý nước đến phát thải khí metan trong sản xuất lúa. Báo cáo Nghiên cứu Khoa học.*