

## UREA-AGROTAIN VÀ PHÁT THẢI KHÍ NHÀ KÍNH

Nguyễn Văn Bộ<sup>1</sup>, Mai Văn Trịnh<sup>1</sup>, Bùi Thị Phương Loan<sup>1</sup>,  
Lê Quốc Thanh<sup>1</sup>, Phạm Anh Cường<sup>2</sup>, Nguyễn Lê Trang<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam,

<sup>2</sup> Công ty Cổ phần Phân bón Bình Điền

### TÓM TẮT

Việt Nam năm 2015 gieo trồng 7.835 ngàn ha lúa, chiếm 52.86% tổng diện tích gieo trồng của cả nước. Để đảm bảo năng suất, nông dân đã sử dụng trên 10 triệu tấn phân bón các loại, trong đó có 2,2 triệu tấn phân urea, chưa kể lượng phân đạm lớn chứa trong phân DAP và NPK các loại. Do hiệu quả sử dụng phân đạm thấp, xung quanh 45-50% nên một phần không nhỏ phân đạm bị mất dưới dạng NH<sub>3</sub> và các oxyt nitơ, trong đó có N<sub>2</sub>O một loại khí nhà kính nguy hiểm, có hệ số ấm lên toàn cầu tới 298 lần so với CO<sub>2</sub>.

Các thí nghiệm sử dụng urea 46A<sup>+</sup> (Golden-N<sup>®</sup> hoặc đạm vàng) có thể tiết kiệm được ít nhất 30% phân đạm với hầu hết các loại cây trồng. Dựa trên giả thuyết là Agrotain có thể làm giảm quá trình thủy phân urea, qua đó cũng có thể giảm phát thải N<sub>2</sub>O, Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam đã tiến hành nghiên cứu ảnh hưởng của urea 46A<sup>+</sup> đến phát thải trên ruộng lúa tại tỉnh Nam Định trong vụ mùa 2014 và vụ Xuân 2015. Kết quả cho thấy, sử dụng urea bọc agrotain có thể giảm được 1,4-31,4% CH<sub>4</sub> và 6,2-42,7% lượng phát thải N<sub>2</sub>O trong phạm vi thí nghiệm.

**Từ khóa:** Agrotain, urea 46A<sup>+</sup>, đạm vàng, phát thải KNK, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo Ủy Ban Liên Chính phủ về biến đổi khí hậu (IPCC), hiện nay có 6 loại khí nhà kính (KNK), gồm hơi nước (H<sub>2</sub>O), điôxít cacbon (CO<sub>2</sub>), oxyt nitơ (N<sub>2</sub>O), mêtan (CH<sub>4</sub>), ozone (O<sub>3</sub>) và chlorofluorocacbon (CFC). Tuy nhiên, trong nông nghiệp, 3 loại KNK được quan tâm nhất là CO<sub>2</sub>: 45%, CH<sub>4</sub>: 44% và N<sub>2</sub>O: 11%, trong đó phát thải từ canh tác lúa là 57,5%; 21,8% từ đất; 17,2% từ chăn nuôi; 3,5% từ đốt phụ phẩm nông nghiệp, đốt đồng cỏ... Trong trồng trọt, lượng phát thải KNK từ ruộng lúa là 20 tấn CO<sub>2</sub>/ha, mía 28 tấn CO<sub>2</sub>/ha, đậu tương 17 tấn CO<sub>2</sub>/ha, sắn 12 tấn CO<sub>2</sub>/ha, lạc 10 tấn CO<sub>2</sub>/ha, ngô 7 tấn CO<sub>2</sub>/ha... Các khí nhà kính này sẽ làm giảm lượng bức xạ của trái đất thoát ra vũ trụ, do đó làm nóng tầng bên dưới khí quyển và bề mặt trái đất.

*Bảng 1. Phát thải KNK trong lĩnh vực nông nghiệp (2010), 1.000 tấn CO<sub>2</sub> quy đổi*

Nguồn	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Tổng	% so tổng
Sản xuất lúa	44.614,2	-	44.614,2	50,49
Sử dụng đất	-	23.812,0	23.812,0	26,95
Lên men dạ cỏ	9.467,5	-	9.467,5	10,72

Có rất nhiều yếu tố liên quan đến phát thải KNK kính trong canh tác lúa, trong đó có quản lý phân bón hóa học, phân chuồng, phân xanh, chế độ nước, v.v. Tuy nhiên, để giảm lượng phát thải KNK trong nông nghiệp một cách rõ rệt, cần can thiệp vào tất cả các yếu tố khác nhau. Phân đạm chậm tan và phế phụ phẩm nông nghiệp đã qua xử lý (than sinh học từ rơm rạ) được kỳ vọng có tiềm năng đáng kể trong việc giảm lượng khí thải N<sub>2</sub>O và CH<sub>4</sub>.

Tại Việt Nam, kiểm kê KNK năm 2010 cho thấy nông nghiệp đóng góp 33,2% tổng phát thải KNK với 88,3 triệu tấn CO<sub>2</sub> quy đổi. Trong nông nghiệp, sản xuất lúa gạo đóng góp KNK lớn nhất, chiếm 50,5% và nguy hiểm hơn lại chủ yếu là các khí CH<sub>4</sub> và N<sub>2</sub>O (từ phân hủy chất hữu cơ và phân đạm vô cơ).

Phân hữu cơ	2.319,5	6.249,5	8.560,0	9,69
Đốt phế phụ phẩm	1.506,3	393,0	1.899,3	2,15
Đốt nương	1,44	0,26	1,70	-
Tổng	57.908,9	30.445,8	88.354,7	100,00

*Nguồn: Báo cáo Việt Nam 2 năm 1 lần cho UNFCC (BUR1), 2014.*

Do nhiều nguyên nhân như loại đất, hệ thống canh tác, trình độ thâm canh mà hệ số sử dụng phân đạm khác nhau. Theo nghiên cứu nhiều năm, hệ số sử dụng phân đạm cho lúa xấp xỉ 50%. Như vậy, hàng năm chúng ta đã mất khoảng 840 ngàn tấn N tương đương 1,8 triệu tấn phân urea hay khoảng 606 triệu USD (tính theo giá nhập khẩu). Ngoài mất xói mòn, rửa trôi cũng làm mất đi một lượng đáng kể N qua bay hơi dạng NO, N<sub>2</sub>O và NH<sub>3</sub>.

Ngược lại, khi canh tác cạn (trong điều kiện hiếu khí), đồng loạt nhiều quá trình giải phóng KNK có thể xảy ra như phân giải chất hữu cơ (khoáng hóa) để tạo ra CO<sub>2</sub> và một phần NO<sub>3</sub> cũng như các sản phẩm trung gian (NO, N<sub>2</sub>O và N<sub>2</sub>). Quá trình nitrate và phản nitrate hóa cho ra NO<sub>3</sub> và cả 2 quá trình này đều sinh khí trung gian là N<sub>2</sub>O. Càng bón nhiều đạm, bón đạm mất cân đối với lân và kali, hoặc đất được bón nhiều đạm chuyển từ trạng thái ngập sang khô cũng xảy ra quá trình sinh N<sub>2</sub>O.

Phương pháp bón phân đạm cũng ảnh hưởng đến chuyển hóa N. Khi bón vãi trên mặt đất, ion NH<sub>4</sub><sup>+</sup> và NO<sub>3</sub><sup>-</sup> không liên kết với keo đất, dễ bị ánh sáng mặt trời, nước mưa và nhiệt độ làm chuyển hóa và sinh khí N<sub>2</sub>O. Mặt khác nếu trời mưa to có thể gây xói mòn và rửa trôi đạm, vừa làm phú dưỡng nguồn nước vừa sinh nhiều khí N<sub>2</sub>O trong quá trình di chuyển. Như vậy, đạm có thể bị mất đi qua 3 con đường: bay hơi ammoniac, trực di và phản nitơ-rát hóa, trong đó có sản phẩm trung gian là khí nhà kính N<sub>2</sub>O.

Hiện nay có nhiều giải pháp nâng cao hiệu quả sử dụng phân đạm như bọc urea bởi formaldehyt, lưu huỳnh... và gần đây, Công ty Cổ phần Phân bón Bình Điền đã kết hợp với công ty Hữu cơ đưa vào sử dụng rộng rãi sản phẩm urea bọc agrotain có tên thương mại là Urea 46A<sup>+</sup> (Golden-N<sup>®</sup>) hay đạm vàng, có thể giảm 30% lượng đạm bón.

## II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Xuất phát từ mong muốn phát triển ngành sản xuất lúa gạo bền vững, giảm phát thải KNK, nhóm các nhà khoa học từ Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam đã nghiên cứu ảnh hưởng của urea 46A<sup>+</sup> đến phát thải KNK trong sản xuất lúa ở Đồng bằng sông Hồng.

*Thời gian và địa điểm nghiên cứu:* Các thí nghiệm được tiến hành trong 3 vụ (vụ xuân, mùa năm 2014 và vụ xuân năm 2015) với giống lúa TX111 (Lúa lai Thái Xuyên 111) tại xã Thịnh Long (đất phù sa), huyện Hải Hậu và nông trường Rạng Đông (đất phù sa nhiễm mặn), huyện Nghĩa Hưng tỉnh Nam Định. Các thí nghiệm được bố trí 3 lần lặp lại theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên, diện tích ô 20m<sup>2</sup>. Mật độ cây 40 khóm/m<sup>2</sup>.

*Công thức thí nghiệm:* Thí nghiệm gồm 2 công thức, bón phân đạm urê thông thường, màu trắng và phân đạm vàng urea 46A<sup>+</sup> (Golden-N<sup>®</sup>) của công ty cổ phần phân bón Bình Điền. Liều lượng bón như sau:

- Vụ xuân (2014 và 2015): Công thức đạm trắng 110N, 60 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 80kg K<sub>2</sub>O và công thức đạm vàng: 83N, 60 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 80kg K<sub>2</sub>O (lượng đạm giảm 25%)

- Vụ mùa 2015: Công thức đạm trắng 100N, 60 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 80kg K<sub>2</sub>O và công thức đạm vàng: 75N, 60 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 80kg K<sub>2</sub>O (lượng đạm giảm 25%)

Phân đạm được chia bón làm 3 thời kỳ: khi cấy 30%, đẻ nhánh 30% và khi làm đòng 39%.

*Chỉ tiêu theo dõi:* Các chỉ tiêu chính được theo dõi là năng suất lúa và phát thải 2 loại khí nhà kính chủ yếu CH<sub>4</sub> và N<sub>2</sub>O.

*Phương pháp lấy mẫu khí:* Tuy thí nghiệm được tiến hành 3 vụ, song mẫu khí chỉ được lấy trong 2 vụ, vụ mùa 2014 và vụ xuân 2015. Mẫu được lấy vào 5 giai đoạn với tổng số 1.170 mẫu vào vụ mùa và 840 mẫu vào vụ xuân (bảng 2).

Thời gian lấy mẫu từ 8-11 giờ sáng và cứ cách 10 phút lấy mẫu một lần cho một hộp thu khí, các thời điểm để lấy các mẫu tiếp theo kể từ mẫu đầu tiên là 0, 10, 20, 30 phút (mỗi lần đo lấy 4 mẫu tại mỗi ô ruộng thí nghiệm). Chênh lệch dòng khí giữa 2 lần đo tại mỗi điểm chính là lượng phát thải CH<sub>4</sub> và N<sub>2</sub>O trong khoảng thời gian 10 phút.

Dòng khí được lấy bằng các thiết bị lấy mẫu tĩnh đặt trên bề mặt hộp khí, mỗi lần đo không để quá 60 phút. Đặt hộp đo khí vào rãnh của chân đế, kiểm tra kỹ để tránh bị kênh làm cho không khí lọt vào trước khi đo. Các quạt

bên trong buồng thu khí hoạt động ngay lập tức sau khi đặt buồng thu khí vào chân đế. Một bơm tiêm 60ml với một cây kim được sử dụng để rút các mẫu khí. Kim với ống tiêm được đưa vào ống, van kiểm tra đã được mở ra. Mở van của

dây lấy mẫu khí và tiến hành rút và đẩy xilanh 5 lần, đến lần thứ 6 lấy khoảng 50ml khí. Mẫu khí thu được ngay lập tức chuyển vào lọ thủy tinh chân không để phân tích.

Bảng 2. Các giai đoạn lấy mẫu khí

Giai đoạn sinh trưởng	Vụ mùa 2014				Vụ xuân 2015			
	Thịnh Long		Rạng Đông		Thịnh Long		Rạng Đông	
	NSC*	Số mẫu	NSC	Số mẫu	NSC	Số mẫu	NSC	Số mẫu
Hồi xanh	15	117	17	117	24	84	26	84
Đẻ nhanh rộ	45	117	43	117	51	84	53	84
Làm đòng	57	117	64	117	64	84	66	84
Trỗ	66	117	70	117	78	84	80	84
Chín sữa	72	117	77	117	96	84	89	84
Cộng		585		585		420		420

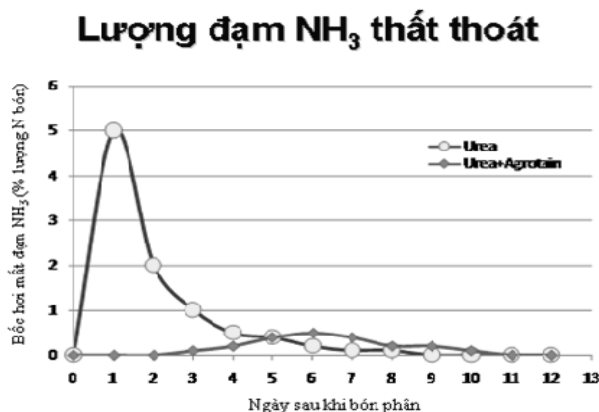
\* NSC: Ngày sau cấy

**Phân tích mẫu khí:** Các mẫu khí được phân tích bằng sắc ký khí. CH<sub>4</sub> được xác định bằng máy dò ion hóa ngọn lửa (FID) ở nhiệt độ 300°C và N<sub>2</sub>O được xác định bằng điện tử chụp dò (ECD) ở nhiệt độ 350 °C. Các khí nhà kính được quy đổi về CO<sub>2</sub>e với hệ số 25 cho CH<sub>4</sub> và 298 cho N<sub>2</sub>O (Forster *et al.*, 2007).

**Giới thiệu về Agrotain:** Agrotain là tên thương mại của hoạt chất nBTPT–n-butyl thiophosphoric triamide (NBPT), có tác dụng ức chế men urease trong thời gian tới 14 ngày, do vậy hạn chế quá trình chuyển hóa đạm từ phân urê thành amoniac sau khi bón. Agrotain được phát minh tại Hoa Kỳ vào đầu những năm 1980, tuy nhiên do chưa tìm được phương pháp sản xuất thương mại với chất lượng ổn định nên bị lãng quên một thời gian. Đến năm 1997,

các nhà khoa học Mỹ đã tìm ra phương pháp sản xuất agrotain dạng lỏng với chất lượng ổn định, không nguy hại cho con người và môi trường và lập tức agrotain được khảo nghiệm hiệu quả trên toàn nước Mỹ. Chính thành công của chế phẩm mà agrotain được công nhận là một trong 100 sản phẩm công nghệ nổi bật toàn cầu (cùng với máy fax). Ngoài nước Mỹ, agrotain cũng được khảo nghiệm và sử dụng rộng rãi tại nhiều nước khác trên thế giới.

Khi urê được bón vào đất, men urease phá vỡ phân tử urê thành hai phân tử ammoniac qua quá trình thủy phân. Quá trình này xảy ra trong thời gian vài ngày kể từ khi bón. Hình 1 cho thấy hiệu quả của sử dụng agrotain trong hạn chế mất đạm dạng NH<sub>3</sub>



Hình 1. So sánh lượng NH<sub>3</sub> bay hơi khi bón urea thường và urea 46A<sup>+</sup>

### III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

#### 3.1. Phân đạm và phát thải CH<sub>4</sub>

Bảng 3. Ảnh hưởng của Urea 46A<sup>+</sup> đến phát thải CH<sub>4</sub> trong ruộng lúa

Công thức thí nghiệm	Vụ Mùa 2014		Vụ Xuân 2015	
	Thịnh Long	Rạng Đông	Thịnh Long	Rạng Đông
	Kg CH <sub>4</sub> /ha/vụ			
Urea trắng (đối chứng)	443 <sup>a</sup>	506 <sup>a</sup>	486.5 <sup>b</sup>	231.2 <sup>b</sup>
Urea 46A <sup>+</sup>	437 <sup>a</sup>	573 <sup>a</sup>	473.2 <sup>b</sup>	158.7 <sup>b</sup>
Giảm phát thải CH <sub>4</sub> do bón Urea 46A <sup>+</sup> , %	1,4%	-	2,7	31,4

Sự phát thải CH<sub>4</sub> sai khác có ý nghĩa giữa các công thức ( $p < 0,05$ ).

Kết quả nghiên cứu cho thấy, trong vụ mùa, bón urea 46A<sup>+</sup> không có ảnh hưởng đến thay đổi phát thải CH<sub>4</sub> so với urea thường trong vụ mùa (bảng 3), thậm chí trên đất phù sa nhiễm mặn còn có xu hướng làm tăng phát thải CH<sub>4</sub>, tất nhiên mức tăng này nằm trong phạm vi sai số thí nghiệm. Tuy nhiên, cũng có khả năng do hiệu quả sử dụng phân đạm khi bón urea 46A<sup>+</sup> cao hơn nên vi sinh vật trong đất (bao gồm cả phân giải cellulose) hoạt động tốt hơn làm cho quá trình phân hủy hữu cơ nhanh hơn, làm tăng phát thải CH<sub>4</sub> trên ruộng lúa.

Tuy nhiên, phát thải đã có sự sai khác đáng kể giữa các loại đạm bón cho lúa trong vụ xuân 2015. Tại điểm Thịnh Long, không có sự sai khác giữa bón urea trắng và urea 46A<sup>+</sup> về phát thải CH<sub>4</sub>, song trên đất phù sa nhiễm mặn tại

Rạng Đông, bón urea 46A<sup>+</sup> đã làm giảm 72,5kg CH<sub>4</sub>/ha hay 31,4%. Tất nhiên nguyên nhân của tác động này cần được nghiên cứu thêm, song chắc chắn có sự tác động của hàm lượng Na<sup>+</sup> trong dung dịch đất.

Những số liệu đo phát thải theo thời gian tại các giai đoạn hồi xanh, đẻ nhánh rộ, làm đòng, trổ và chín sữa cho thấy, cường độ phát thải có xu thế chung là tăng dần từ giai đoạn đẻ nhánh đến làm đòng, thời điểm phát thải cao nhất (14-15mg/m<sup>2</sup>/h) sau đó giảm dần. Còn khi so sánh cường độ phát thải CH<sub>4</sub> ở công thức bón phân đạm khác nhau cho thấy, công thức bón đạm urea trắng có cường độ phát thải CH<sub>4</sub> cao nhất, gấp 1,8 lần cường độ phát thải ở công thức bón urea 46A<sup>+</sup>.

#### 3.2. Phân đạm và phát thải N<sub>2</sub>O

Bảng 4. Ảnh hưởng của Urea 46A<sup>+</sup> đến phát thải N<sub>2</sub>O trong ruộng lúa

Công thức thí nghiệm	Vụ Mùa 2014		Vụ Xuân 2015	
	Thịnh Long	Rạng Đông	Thịnh Long	Rạng Đông
	Kg N <sub>2</sub> O/ha/vụ			
Urea trắng (đối chứng)	0,619 <sup>a</sup>	0,931 <sup>a</sup>	0,696 <sup>b</sup>	0,808 <sup>b</sup>
Urea 46A <sup>+</sup>	0,439 <sup>b</sup>	0,533 <sup>b</sup>	0,593 <sup>a</sup>	0,758 <sup>a</sup>
Giảm phát thải N <sub>2</sub> O do bón Urea 46A <sup>+</sup> , %	29,1	42,7	14,8	6,2

Sự phát thải N<sub>2</sub>O sai khác có ý nghĩa giữa các công thức ( $p < 0,05$ ).

Kết quả đo khí tại bảng 4 cho thấy, bón urea 46A<sup>+</sup> làm giảm đáng kể phát thải N<sub>2</sub>O trong ruộng lúa trong cả 2 vụ thí nghiệm trên 2 loại đất. Tuy nhiên, mùa vụ và loại đất có ảnh hưởng đáng kể đến phát thải N<sub>2</sub>O. Trong vụ mùa, do nhiệt độ cao, bay hơi NH<sub>3</sub> lớn hơn nên khi sử dụng urea 46A<sup>+</sup> có tác dụng làm giảm phát thải N<sub>2</sub>O một cách rõ rệt trên cả 2 loại đất nghiên cứu. Mức độ

giảm phát thải N<sub>2</sub>O là 29,1% trên đất phù sa và tới 42,7% trên đất phù sa nhiễm mặn. Về nguyên nhân của sự sai khác này, theo chúng tôi có thể do trên đất nhiễm mặn, hàm lượng Na<sup>+</sup> cao trong keo đất đã đẩy NH<sub>4</sub><sup>+</sup> ra làm cho quá trình bay hơi NH<sub>3</sub> tăng lên, gián tiếp làm phát thải N<sub>2</sub>O cũng tăng lên. Trong vụ Xuân, nhiệt độ thấp hơn nên sự sai khác giữa bón urea thường và urea 46A<sup>+</sup>

không cao như trong vụ mùa, dao động trong khoảng 6,2-14,8%. Việc giảm phát thải N<sub>2</sub>O cũng có thể do lượng bón đạm trong công thức urea 46A<sup>+</sup> thấp hơn urea thường 25%, do vậy về lâu dài cũng cần có các nghiên cứu liên quan đến phát thải N<sub>2</sub>O từ đất và phân hữu cơ.

Về giá trị tuyệt đối, phát thải N<sub>2</sub>O từ ruộng lúa biến động từ 0,619-0,931kg N<sub>2</sub>O/ha/vụ trong điều kiện bón 100-110kgN/ha dạng urea thường, còn khi bón urea 46A<sup>+</sup> lượng phát thải N<sub>2</sub>O trong khoảng 0,439-0,758kg N<sub>2</sub>O/ha/vụ. Số liệu này cũng phù hợp với công bố của Bouwman *et al.* (2002) cho là N<sub>2</sub>O phát thải từ ruộng lúa khoảng

0,7 kg N<sub>2</sub>O-N/ha/năm, thấp hơn so với phát thải N<sub>2</sub>O từ các ruộng cây trồng cạn, khoảng 1,1 đến 2,9 kg N<sub>2</sub>O-N/ha/năm. Yan và cộng sự (2003) cũng cho rằng phát thải N<sub>2</sub>O trên ruộng lúa ở mức 0,25% tổng số N đầu vào, tương đương 1,22 kg N<sub>2</sub>O-N/ha/năm cho ruộng lúa (hay 0,61kg N<sub>2</sub>O-N/vụ). Akiyama *et al.* (2005) công bố phát thải N<sub>2</sub>O trong vụ lúa tương ứng 0,341 ± 0,474 kg N/ha/vụ đối với các ruộng có bón phân và ngập nước liên tục và 0,993 ± 1,075 kg N/ha/vụ trên các thửa ruộng bón phân và rút nước giữa vụ, trung bình 0,667 ± 0,885 kg N/ha/vụ. Cả năm ước tính phát thải nền là 1,820 kg N/ha/vụ<sup>1</sup>.

Bảng 5. Ảnh hưởng của Urea 46A<sup>+</sup> đến cường độ phát thải N<sub>2</sub>O trong ruộng lúa

Vụ	Điểm nghiên cứu	Công thức thí nghiệm	Thời kỳ lấy mẫu					Tổng phát thải, kg N <sub>2</sub> O/ha/vụ
			1	2	3	4	5	
			µg N <sub>2</sub> O /m <sup>2</sup> /h					
Mùa 2014	Thịnh Long	Urea trắng	0,14	0,37	0,34	0,33	0,49	0,619
		Urea 46A <sup>+</sup>	0,17	0,25	0,09	0,28	0,28	0,439
	Rạng Đông	Urea trắng	0,57	0,47	0,32	0,49	0,31	0,931
		Urea 46A <sup>+</sup>	0,31	0,16	0,42	0,33	0,15	0,533
Xuân 2015	Thịnh Long	Urea trắng	0,27	0,38	0,25	0,24	0,20	0,696
		Urea 46A <sup>+</sup>	0,18	0,34	0,39	0,22	0,11	0,593
	Rạng Đông	Urea trắng	0,24	0,41	0,55	0,33	0,30	0,808
		Urea 46A <sup>+</sup>	0,18	0,22	0,39	0,37	0,38	0,758

\*Ngày lấy mẫu của mỗi thí nghiệm, mùa vụ xem chi tiết bảng 2

Về diễn biến phát thải N<sub>2</sub>O, cường độ phát thải có xu thế tăng mạnh ở tất cả các công thức thí nghiệm từ giai đoạn đẻ nhánh rộ đến làm đòng (dao động từ 0,39-0,55 µgN/m<sup>2</sup>/h) sau đó giảm ở các giai đoạn tiếp theo. Đặc biệt, cường độ phát thải N<sub>2</sub>O khi bón urea 46A<sup>+</sup> được giảm xuống ngay từ đợt đo đầu tiên.

### 3.3. Tổng lượng phát thải CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O qui đổi CO<sub>2</sub>-e (tiềm năng nóng lên toàn cầu)

Số liệu tổng hợp phát thải qui về CO<sub>2</sub>-e (bảng 6) cho thấy, trung bình phát thải CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O trên ruộng lúa tại Nam Định biến động trong khoảng 18-23 tấn CO<sub>2</sub>-e/ha/năm, trong đó chủ yếu là CH<sub>4</sub>. Lượng phát thải CH<sub>4</sub> qui đổi CO<sub>2</sub>-e gấp hàng trăm lần N<sub>2</sub>O.

Bảng 6. Ảnh hưởng của urea 46A<sup>+</sup> đến tổng lượng phát thải CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O trong ruộng lúa

Vụ	Công thức thí nghiệm	Thịnh Long			Rạng Đông		
		CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub> -e	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub> -e
		Kg CO <sub>2</sub> -e/ha/vụ					
Mùa 2014	Urea trắng	11.075	185	11.260	12.650	277	12.927
	Urea 46A <sup>+</sup>	10.925	131	11.056	14.325	159	14.484
Xuân 2015	Urea trắng	12.163	207	12.370	5.780	256	6.036
	Urea 46A <sup>+</sup>	11.380	177	11.557	3.968	226	4.194
Cộng 2 vụ	Urea trắng	23.238	392	23.630	18.430	533	18.963
	Urea 46A <sup>+</sup>	22.305	308	22.613	18.293	385	18.678
	Giảm phát thải do bón urea 46A <sup>+</sup> , %	4,0	21,4	4,3	0,7	27,8	0

Bón urea 46A<sup>+</sup> hầu như không làm ảnh hưởng đến phát thải CH<sub>4</sub> song giảm có ý nghĩa với N<sub>2</sub>O, trong đó mức độ giảm trong vụ mùa cao hơn nhiều so với vụ xuân. Về tổng thể, trên đất phù sa, bón urea 46A<sup>+</sup> làm giảm phát thải

N<sub>2</sub>O 21,4% và mức giảm đạt 27,8% trên đất phù sa nhiễm mặn. Do vậy, nếu tất cả urea bón cho lúa (khoảng 1,7 triệu tấn/năm) đều được bọc agrotain thì lượng phát thải N<sub>2</sub>O có thể giảm 143-252 ngàn tấn CO<sub>2</sub>-e/năm.

Bảng 7. Ảnh hưởng của urea 46A<sup>+</sup> đến năng suất lúa

Điểm thí nghiệm	Công thức thí nghiệm	Vụ Xuân 2014		Vụ mùa 2014		Vụ Xuân 2015	
		Tấn/ha	%	Tấn/ha	%	Tấn/ha	%
Thịnh Long	Urea trắng	5,25 <sup>a</sup>	100,0	5,64 <sup>a</sup>	100,0	6,96 <sup>a</sup>	100,0
	Urea 46A <sup>+</sup>	6,20 <sup>b</sup>	118,1	5,97 <sup>b</sup>	105,9	7,14 <sup>b</sup>	102,6
LSD 0,05		0,52		0,14		0,12	
Rạng Đông	Urea trắng	6,22 <sup>a</sup>	100,0	5,64 <sup>a</sup>	100,0	6,88 <sup>a</sup>	100,0
	Urea 46A <sup>+</sup>	7,62 <sup>b</sup>	122,5	6,17 <sup>b</sup>	109,4	7,11 <sup>a</sup>	103,3
LSD 0,05		0,48		0,20		0,25	

Số liệu bảng 7 cho thấy, bón urea 46A<sup>+</sup> với lượng tương đương 75% so đối chứng không làm giảm năng suất lúa trong cả 3 vụ, trong khi vụ thí nghiệm đầu tiên (xuân 2014) thậm chí còn làm tăng năng suất có ý nghĩa ở mức 18-22% tại hai điểm nghiên cứu. Tuy nhiên, trong các vụ sau mức tăng năng suất là không đáng kể, chỉ trong khoảng 2-9%. Về tổng thể, bón urea 46A<sup>+</sup> có xu hướng làm tăng năng suất cao hơn trên đất phù sa nhiễm mặn. Như vậy, trên đất phù sa và phù sa nhiễm mặn hoàn toàn có thể giảm lượng đạm bón cho lúa 25% so với mức khuyến cáo hiện nay mà không làm giảm năng suất.

#### IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

##### 4.1. Kết luận

1. Sử dụng urea 46A<sup>+</sup> (đạm vàng) với liều lượng bằng 75% lượng bón thông thường không làm giảm năng suất lúa trên đất phù sa và phù sa nhiễm mặn vùng Đồng bằng sông Hồng, hay gián tiếp làm giảm chi phí phân đạm của nông dân 25%, tương ứng.

2. Bón urea 46A<sup>+</sup> không ảnh hưởng đến phát thải CH<sub>4</sub> trong ruộng lúa ở cả 2 vụ thí nghiệm, song lại làm giảm đáng kể phát thải N<sub>2</sub>O trong ruộng lúa. Tổng lượng phát thải N<sub>2</sub>O biến động từ 0,619-0,931kg N<sub>2</sub>O/ha/vụ trong điều kiện bón 100-110kgN/ha dạng urea thường và 0,439-0,758kg N<sub>2</sub>O/ha/vụ khi bón urea 46A<sup>+</sup>.

3. Tổng lượng phát thải CH<sub>4</sub> và N<sub>2</sub>O từ ruộng lúa trong điều kiện thí nghiệm lượng phát thải N<sub>2</sub>O trong khoảng 18-23 tấn CO<sub>2</sub>-e/ha/năm.

##### 4.2. Kiến nghị

1. Tiếp tục nghiên cứu để tách phát thải N<sub>2</sub>O từ phân đạm và từ đất để có biện pháp quản lý phân bón tốt hơn.

2. Khuyến cáo mở rộng sử dụng urea 46A<sup>+</sup> và các loại phân chứa đạm có bọc agrotain để tiết kiệm phân bón và giảm phát thải khí nhà kính.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ TNMT, 2014, Báo cáo cập nhật hai năm một lần lần thứ nhất của VN cho công ước khung của Liên Hiệp quốc về BĐKH, Hà Nội.
2. Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam, 2016. Báo cáo tổng kết dự án ClimaViet
3. 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 and R. Van Dorland, 2007: *Changes in Atmospheric Constituents and in Radiative Forcing*. In: *Climate Change 2007*.
4. R. Wassmann, 2013. *Fertilizer use and GHG Emissions in agriculture/paddy field*. Trong sách: *Nâng cao hiệu quả quản lý và sử dụng phân bón tại Việt Nam*. NXB Nông nghiệp. Trang 420-443.

<sup>1</sup> Dẫn theo R. Wassmann, 2013