

## ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC DẠNG PHÂN ĐẠM ĐẾN SỰ PHÂN BỐ $\text{NH}_4^+$ TRONG ĐẤT VÀ BỐC THOÁT $\text{NH}_3$ TRONG CANH TÁC LÚA Ở TAM BÌNH, VĨNH LONG

Võ Thanh Phong<sup>1</sup>, Trần Thanh Phong, Nguyễn Minh Đông<sup>2</sup> và Nguyễn Mỹ Hoa<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Trường Cao đẳng Cộng đồng Vĩnh Long

<sup>2</sup> Khoa Nông nghiệp & Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ

### Thông tin chung:

Ngày nhận: 25/02/2015

Ngày chấp nhận: 28/10/2015

### Title:

Effects of different nitrogen fertilizers on ammonium distribution in soil and ammonia volatilization in rice cultivation in Tam Binh district - Vinh Long province

### Từ khóa:

Bốc thoát  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NH}_4^+$  trong đất, NPK IBDU, NPK viên nén, chất ức chế urease

### Keywords:

$\text{NH}_3$  volatilization,  $\text{NH}_4^+$  in soil, NPK briquette, NPK IBDU, urea inhibitor

### ABSTRACT

Objectives of the study were to investigate ammonium distribution in soil and ammonia volatilization by application of nitrogen fertilizer types. Field study was conducted with 4 treatments: (1) urea, (2) urea-nBTPT (n-butyl thiophosphoric triamide), (3) NPK briquette, and (4) NPK IBDU (Isobutylidene diurea) and by 3 replications. Concentration of  $\text{NH}_4^+$  in soil, in flood water and ammonia volatilization loss was investigated at 1, 3, 5, 7 days after N application at fertilization stages. Results showed that concentration of  $\text{NH}_4^+$  in flood water and in soil at 0 - 3 mm depth from soil surface was higher in broadcast urea and urea-nBTPT than in NPK briquette and NPK IBDU treatments. Deep placement of NPK briquette and NPK IBDU treatment had higher  $\text{NH}_4^+$ -N concentration at 5 cm depth and at 5 - 10 cm away from placement site. N losses by  $\text{NH}_3$  volatilization during the first 7-day period after three fertilizer applications for urea, urea-nBTPT, NPK briquette and NPK IBDU were 5.94%, 5.82%, 3.77% and 3.14% of the applied N, respectively. Application of NPK briquette and NPK IBDU reduced  $\text{NH}_4^+$  in flood water and in soil surface layer, and tented to reduce  $\text{NH}_3$  loss.

### TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm khảo sát sự phân bố  $\text{NH}_4^+$  trong đất và sự bốc thoát  $\text{NH}_3$  của các dạng phân đạm. Thí nghiệm được thực hiện ngoài đồng gồm 4 nghiệm thức: (1) urê, (2) urê-nBTPT (n-butyl thiophosphoric triamide), (3) NPK viên nén, (4) NPK IBDU (Isobutylidene diurea) với 3 lần lặp lại. Hàm lượng  $\text{NH}_4^+$  trong đất, trong nước và lượng bốc thoát  $\text{NH}_3$  được khảo sát ở 1, 3, 5, 7 ngày sau khi bón của các đợt bón phân. Kết quả cho thấy, hàm lượng  $\text{NH}_4^+$  trong nước và ở lớp đất 0 - 3 mm ở nghiệm thức bón phân urê và urê-nBTPT cao hơn so với bón phân NPK viên nén và NPK IBDU. Nghiệm thức bón phân NPK viên nén và NPK IBDU có hàm lượng  $\text{NH}_4^+$  cao ở độ sâu 5 cm và tập trung cao tại khoảng cách xa viên phân 5 cm và 10 cm. Tổng lượng bốc thoát  $\text{NH}_3$  của nghiệm thức bón phân urê, urê-nBTPT, NPK viên nén và NPK IBDU tương ứng là 5,94%, 5,82%, 3,77% và 3,14% lượng N bón. Do đó bón vùi NPK viên nén và NPK IBDU làm giảm hàm lượng  $\text{NH}_4^+$  trong nước, trong lớp đất mặt và có khuynh hướng giảm bốc thoát  $\text{NH}_3$  so với bón vãi urê và urê-nBTPT.

## 1 GIỚI THIỆU

Trong các dưỡng chất cần thiết cho cây trồng, chất đạm là nguyên tố dễ bị mất qua nhiều con đường khác nhau như cây trồng lấy đi, rửa trôi, bốc thoát  $\text{NH}_3$ , nitrate hóa và khử nitrate. Trong đất lúa, mất đạm do bốc thoát  $\text{NH}_3$  là cao nhất, chính vì vậy việc giảm bốc thoát  $\text{NH}_3$  và nâng cao hiệu quả sử dụng phân đạm là mối quan tâm lớn hiện nay. Lượng đạm mất do bốc thoát  $\text{NH}_3$  có thể đến 20 - 40 kg  $\text{NH}_3$ -N/ha trong đất lúa (Bouwman *et al.*, 2002). Việc bón vôi urê đã đưa đến nồng độ  $\text{NH}_4^+$  trong nước cao và do đó lượng đạm mất dạng  $\text{NH}_3$  đạt cao đáng kể (De Datta & Buresh., 1989). Urê-nBTPT chứa chất ức chế hoạt động của men urease có hiệu quả trong việc làm chậm sự thủy phân urê, tuy nhiên do urê-nBTPT được bón vãi trên mặt ruộng do đó có lượng  $\text{NH}_3$  bốc thoát chỉ giảm một ít so với urê trên đất lúa (Byrnes & Freney., 1995). Bón vùi phân đạm viên nén là biện pháp hiệu quả trong việc làm giảm lượng  $\text{NH}_3$  bốc thoát (Mikkelsen *et al.*, 1978). Naznin *et al.* (2014) tìm thấy khi bón vùi sâu phân viên nén có hàm lượng đạm trong nước ruộng đạt rất thấp. Bón vùi phân đạm chậm tan NPK IBDU có lượng  $\text{NH}_3$  bốc thoát thấp dưới 1% lượng đạm bón (De Datta., 1981). Ở Đồng bằng sông Cửu Long cũng có nhiều nghiên cứu riêng lẻ về các dạng phân đạm nhưng việc nghiên cứu so sánh đồng bộ các dạng phân đạm khác nhau có ảnh hưởng như thế nào đối với sự bốc thoát  $\text{NH}_3$  vẫn chưa có nhiều nghiên cứu. Ngoài ra, việc ảnh hưởng của bón các dạng phân đạm đến sự phân bố của  $\text{NH}_4^+$  trong đất theo thời gian đối với các dạng đạm mới này so với urê cũng chưa được nghiên cứu. Do đó, nghiên cứu được thực hiện với mục tiêu (1) xác định sự phân bố hàm lượng  $\text{NH}_4^+$  trong đất theo thời gian và độ sâu của các dạng phân đạm khác nhau và (2) xác định và đánh giá lượng đạm mất do bốc thoát  $\text{NH}_3$  của các dạng phân đạm mới so với urê. Từ các kết quả nghiên cứu này có thể đánh giá hiệu quả trong việc giảm sự mất đạm của các dạng đạm mới, làm cơ sở cho việc khuyến cáo sử dụng các dạng phân đạm trong gia tăng năng suất cây trồng và tăng hiệu quả sử dụng phân đạm.

## 2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Vật liệu nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện tại xã Tường Lộc, huyện Tam Bình, tỉnh Vĩnh Long trên loại đất phèn tiềm tàng sâu (Endo- ProtoThionic Gleysols) canh tác 3 vụ lúa. Thí nghiệm với giống lúa OM 6976 được sạ theo hàng khoảng cách hàng là 20 cm. Ngày gieo sạ 05/4/2014 và thu hoạch 15/7/2014.

Phân bón sử dụng trong thí nghiệm là phân urê 46 %N (Đạm Phú Mỹ), phân urê-nBTPT 46 %N (Bình Điền) có tỷ lệ phối trộn 0,2% chất Agrotain, phân NPK viên nén 28 - 11 - 10 (N -  $\text{P}_2\text{O}_5$  -  $\text{K}_2\text{O}$ ) được nén bằng máy từ hỗn hợp urê, DAP, KCl và phân NPK IBDU 12-6-6 (N -  $\text{P}_2\text{O}_5$  -  $\text{K}_2\text{O}$ ) Mitsubishi.

### 2.2 Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1 Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm bố trí theo thể thức khối hoàn toàn ngẫu nhiên với 4 nghiệm thức và 3 lần lặp lại. Các nghiệm thức thí nghiệm bao gồm 4 dạng phân đạm: urê, urê-nBTPT, NPK viên nén và NPK IBDU. Công thức phân bón cho thí nghiệm là 80 - 40 - 40 (N -  $\text{P}_2\text{O}_5$  -  $\text{K}_2\text{O}$ ) kg/ha. Diện tích mỗi lô thí nghiệm có kích thước 5 m x 4 m = 20 m<sup>2</sup>. Phân urê và phân urê-nBTPT được bón vãi chia làm 3 đợt vào các thời điểm 10, 20, 40 ngày sau khi sạ. Phân NPK viên nén và phân NPK IBDU được bón vùi một lần vào thời điểm 10 ngày sau khi sạ, viên phân được vùi ở độ sâu 7 - 10 cm với khoảng cách viên là 40 cm x 40 cm giữa 2 hàng lúa. Các chỉ tiêu khảo sát bao gồm hàm lượng  $\text{NH}_4^+$  trong đất, nồng độ  $\text{NH}_4^+$  trong nước mặt và lượng bốc thoát  $\text{NH}_3$  của các nghiệm thức.

#### 2.2.2 Phương pháp thu mẫu

Mẫu đất được thu vào các ngày 1, 3, 5, 7 ngày khi bón vãi ở đợt bón phân 10 và 20 ngày sau khi sạ. Mẫu đất được lấy ở lớp đất mặt 0 - 3 mm, ở độ sâu 5 cm và 10 cm. Đối với các nghiệm thức bón phân viên nén mẫu đất còn được thu theo khoảng cách cách xa viên phân 5 cm và 10 cm. Mẫu nước mặt trong lô thí nghiệm cũng được thu cùng thời điểm với thu mẫu đất để xác định nồng độ  $\text{NH}_4^+$  hòa tan trong nước.

Mẫu  $\text{NH}_3$  bốc thoát được thu trong 4 giờ mỗi ngày (từ 9:00 đến 11:00 sáng và từ 13:00 đến 15:00 chiều) vào các thời điểm 1, 3, 5 và 7 ngày sau ba đợt bón phân ở 10, 20 và 40 ngày sau khi sạ. Mẫu  $\text{NH}_3$  được thu bằng phương pháp sử dụng buồng động lực Hayashi *et al.* (2006). Không khí qua hệ thống ống dẫn đến bộ lọc được lọc bụi bởi lớp giấy lọc PTFE Advantec T080A047A kích thước lỗ 0,8  $\mu\text{m}$ .  $\text{NH}_3$  bốc thoát sẽ được giữ lại bằng 2 lớp giấy sắc ký chuyên dụng Advantec No. 51A đã được làm ẩm bằng glycerin 2% và tẩm với acid phosphoric 5%. Tốc độ dòng khí lưu thông trong hệ thống bơm hút không khí được đo bằng lưu tốc kế. Ghi nhận pH nước, nhiệt độ nước và độ sâu mực nước trực tiếp ngoài đồng theo các thời điểm thu mẫu  $\text{NH}_3$ .

2.2.3 Phương pháp phân tích và tính toán

Hàm lượng NH<sub>4</sub><sup>+</sup> ở dạng trao đổi trong đất được trích bằng dung dịch KCl 2M theo phương pháp của Bremner & Keeney (1966). Các mẫu giấy sắc ký giữ NH<sub>3</sub> được lấy ra từ bộ lọc sẽ được hòa tan ngay trong 10 - 20 ml nước khử khoáng. Hàm lượng NH<sub>4</sub><sup>+</sup> từ mẫu khí thấm trên giấy sắc ký, trích trong đất và trong nước được xác định bằng phương pháp so màu trên máy quang phổ UV/Vis ở bước sóng 650 nm. NH<sub>3</sub> bốc thoát được tính bằng công thức Hayashi *et al.* (2006):

$$F_a = (C_{ch} - C_{amb} \times V) \times S$$

Trong đó: F<sub>a</sub> là lượng ammonia bốc thoát (µgN.m<sup>-2</sup>.h<sup>-1</sup>), C<sub>ch</sub> là lượng ammonia trong không khí đi qua buồng thu (µgN/m<sup>3</sup>), C<sub>amb</sub> là lượng ammonia không khí xung quanh (µgN/m<sup>3</sup>), V là lượng không khí đi qua buồng thu (m<sup>3</sup>), t là thời gian thu mẫu ammonia (h), S là diện tích bề mặt của đất/nước bên trong buồng thu (m<sup>2</sup>).

Lượng NH<sub>3</sub> bốc thoát hàng ngày được tính bằng công thức Watanabe *et al.* (2009):

$$CumF_{day} = 9(F_{mor} + F_{aft})$$

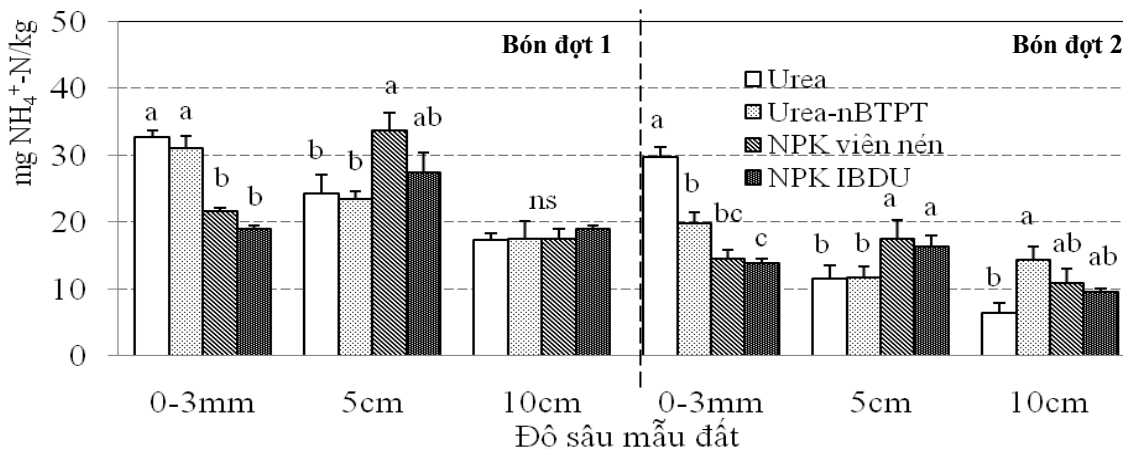
Trong đó: CumF<sub>day</sub> là lượng NH<sub>3</sub> bốc thoát trên một ngày (mgN.m<sup>-2</sup>.d<sup>-1</sup>), F<sub>mor</sub> là lượng NH<sub>3</sub> bốc thoát vào buổi sáng (µgN.m<sup>-2</sup>.h<sup>-1</sup>) và F<sub>aft</sub> là lượng NH<sub>3</sub> bốc thoát vào buổi chiều (µgN.m<sup>-2</sup>.h<sup>-1</sup>).

Tổng lượng N mất do bốc thoát NH<sub>3</sub> trong 7 ngày sau mỗi đợt bón phân được tính toán dựa trên giả định lượng bốc thoát NH<sub>3</sub> thay đổi tuyến tính giữa hai ngày đo liên tiếp.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Hàm lượng NH<sub>4</sub><sup>+</sup> trong đất khi bón các dạng phân đạm

Kết quả trình bày trong Hình 1 cho thấy ở cả hai đợt bón phân, hàm lượng NH<sub>4</sub><sup>+</sup> ở lớp đất 0 - 3 mm của nghiệm thức urê và urê-nBTPT cao hơn nghiệm thức NPK viên nén và NPK IBDU và khác biệt có ý nghĩa thống kê. Điều này có thể do nghiệm thức urê và urê-nBTPT bón vãi nên khả năng hòa tan nhanh và hấp phụ cao trên lớp đất mặt. Kết quả nghiên cứu của Panda *et al.* (1988) cho thấy khi bón vãi urê có lượng đạm dạng NH<sub>4</sub><sup>+</sup> tập trung chủ yếu ở lớp đất 0 - 5 cm và sự di chuyển lên trên bề mặt thấp khi sử dụng viên nén vùi sâu trong đất lúa ngập nước (Naznin *et al.*, 2014). Ở nghiệm thức bón NPK viên nén và NPK IBDU, hàm lượng NH<sub>4</sub><sup>+</sup> trong đất ở độ sâu 5 cm cao khác biệt so với nghiệm thức urê và urê-nBTPT ở cả hai đợt bón phân. Tuy lượng NH<sub>4</sub><sup>+</sup> trong đất ở độ sâu 10 cm của tất cả các nghiệm thức không có sự khác biệt rõ nhưng nghiệm thức NPK viên nén và NPK IBDU có NH<sub>4</sub><sup>+</sup> lưu tồn cao trong đất tại độ sâu 10 cm nên có thể cung cấp đạm trực tiếp cho rễ cây trồng.



Hình 1: Hàm lượng NH<sub>4</sub><sup>+</sup> trong đất theo độ sâu của bón các dạng phân đạm

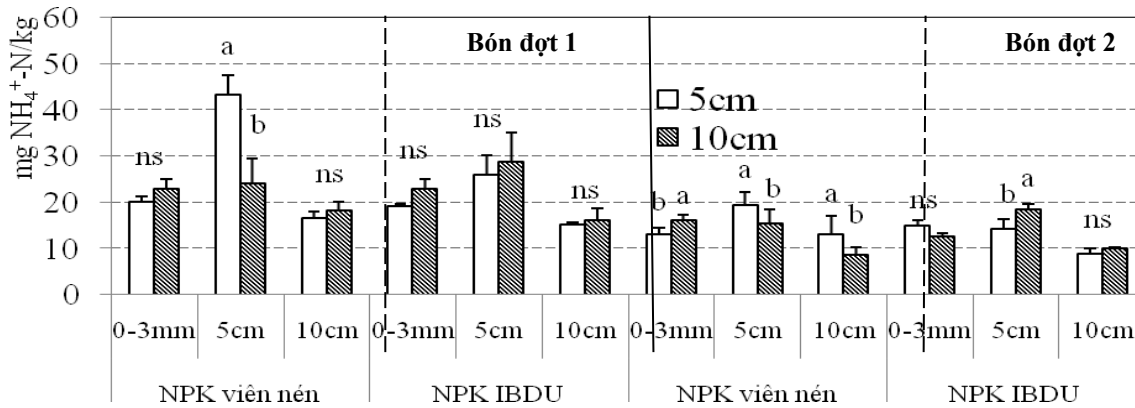
Thanh sai số trên đồ thị biểu thị sai số chuẩn. Các giá trị không cùng chữ cái theo sau trong cùng một độ sâu thì khác biệt ý nghĩa ở mức α = 5%, ns: không khác biệt

Kết quả trình bày ở Hình 2 cho thấy ở cả hai đợt bón phân, nghiệm thức NPK viên nén có hàm lượng NH<sub>4</sub><sup>+</sup> cách viên phân 5 cm cao hơn ở khoảng cách 10 cm. Như vậy, ở vị trí cách xa viên phân 5

cm rễ cây lúa vẫn có thể lấy được đạm từ viên phân, điều này được thể hiện qua sự gia tăng hàm lượng đạm trong thân, lá và trong hạt lúa ở nghiệm thức bón NPK viên nén đạt cao hơn so với các

dạng đậm khác (Võ Thanh Phong và ctv., 2014). Ở nghiệm thức NPK IBDU có hàm lượng  $NH_4^+$  không khác biệt giữa khoảng cách 5 cm và 10 cm, có thể do độ hòa tan của phân này chậm hơn so với phân NPK viên nén. Kết quả này cho thấy vị trí đặt

viên phân cách cây lúa trong khoảng 5 cm - 10 cm là phù hợp cho sự hấp thu đạm của cây. Do đó, nên vùi viên phân ở giữa 2 hàng lúa được sạ hàng với khoảng cách hàng là 20 cm và khoảng cách giữa 2 viên phân là 40 x 40 cm là phù hợp.



**Hình 2: Hàm lượng  $NH_4^+$  trong đất theo khoảng cách từng độ sâu**

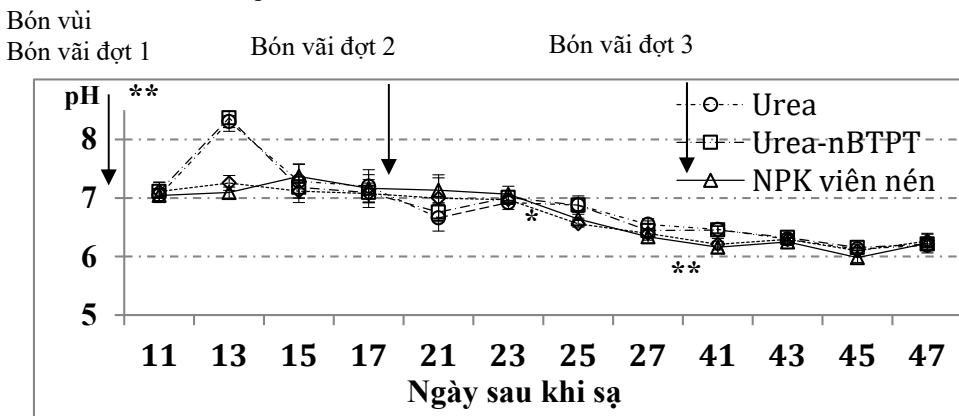
Thanh sai số trên đồ thị biểu thị sai số chuẩn. Các giá trị không cùng chữ cái theo sau trong cùng một độ sâu thì khác biệt ý nghĩa ở mức  $\alpha = 5\%$ , ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê

### 3.2 Lượng bốc thoát $NH_3$ khi bón các dạng phân đạm

#### 3.2.1 Các yếu tố ảnh hưởng đến bốc thoát $NH_3$

Kết quả ở Hình 3 cho thấy giá trị pH nước cao nhất ở giai đoạn sau khi bón phân đợt 1 (10 NSKS), thấp hơn ở giai đoạn sau khi bón phân đợt 2 (20 NSKS) và thấp nhất ở giai đoạn sau khi bón phân đợt 3 (40 NSKS). pH ở nghiệm thức bón vãi ure và ure-nBTPT đạt cao ở thời điểm 3 ngày sau khi bón vãi đợt 1 có thể do sự phát triển mạnh của

rong tảo nhất là trong điều kiện có đầy đủ lân, đạm và ánh sáng. Nhìn chung, giá trị pH nước ruộng gần bằng 7 ở thời kỳ bón phân thứ nhất và thứ hai của tất cả các nghiệm thức thí nghiệm. Riêng đợt bón phân lần ba giá trị pH nước ruộng đạt thấp hơn (pH= 5,98 - 6,46). Trong thí nghiệm này pH được ghi nhận gần bằng 7 có thể do đất thí nghiệm là đất phèn tiềm tàng, ngập nước không liên tục. pH ảnh hưởng mạnh nhất đến sự bốc thoát  $NH_3$  (Hayashi *et al.*, 2008). Khi giữ pH ở mức thấp sẽ hạn chế được sự bốc thoát  $NH_3$  (Ferguson *et al.*, 1984).

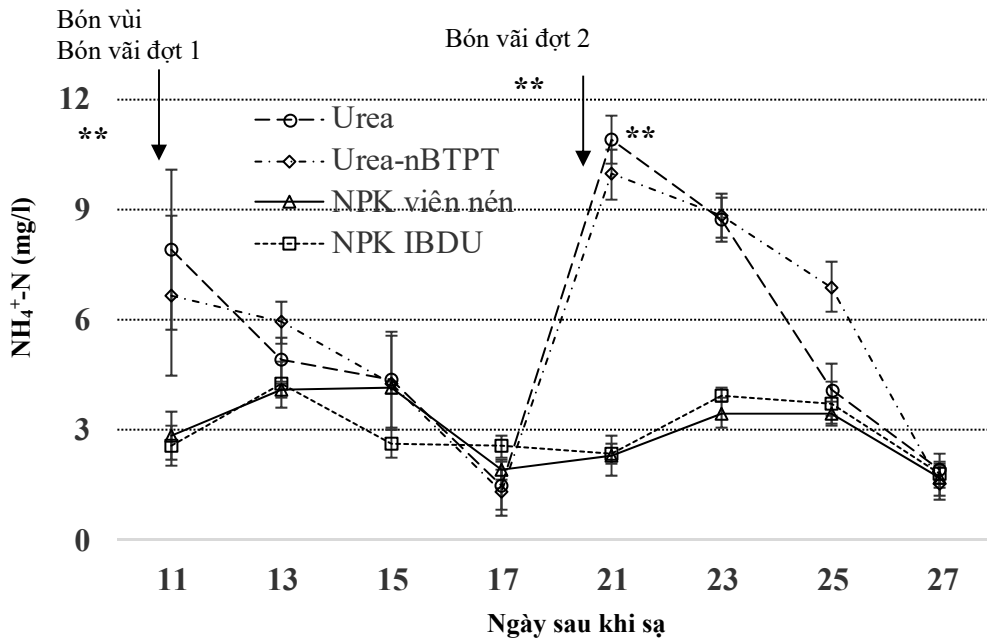


**Hình 3: pH nước ruộng sau các đợt bón phân**

Thanh sai số trên đồ thị biểu thị sai số chuẩn. \*: khác biệt ý nghĩa ở mức  $\alpha = 5\%$ , \*\*: khác biệt ý nghĩa ở mức  $\alpha = 1\%$

Nồng độ  $\text{NH}_4^+$  hòa tan trong nước của nghiệm thức urê và urê-nBTPT cao hơn đối với nghiệm

thức NPK viên nén và NPK IBDU vào những ngày đầu sau khi bón ở cả hai đợt bón phân (Hình 4).



Hình 4: Hàm lượng  $\text{NH}_4^+$  hòa tan trong nước

Thanh sai số trên đồ thị biểu thị sai số chuẩn. \*\*: khác biệt ý nghĩa ở mức  $\alpha = 1\%$

Ở nghiệm thức urê và urê-nBTPT, có thể do sự hòa tan nhanh khi bón vãi trên mặt ruộng đã làm cho lượng  $\text{NH}_4^+$  cao vào những ngày đầu sau khi bón. Hàm lượng  $\text{NH}_4^+$  trong nước ruộng tăng nhanh ở thời điểm 1 - 3 ngày sau khi bón phân đậm, sau đó giảm dần và đi đến ổn định vào ngày thứ 7 (Fillery *et al.*, 1986). Hàm lượng  $\text{NH}_4^+$  hòa tan trong nước của nghiệm thức NPK viên nén và NPK IBDU thì khá thấp và dao động không lớn giữa các thời điểm khảo sát. Khi bón vùi phân viên nén có hàm lượng đạm trong nước ruộng là rất thấp (Naznin *et al.*, 2014). Khi phân đậm được vùi trong đất làm giảm lượng  $\text{NH}_4^+$  trong nước mặt sẽ giảm thiểu tối đa sự mất đạm (Mikkelsen *et al.*, 1978).

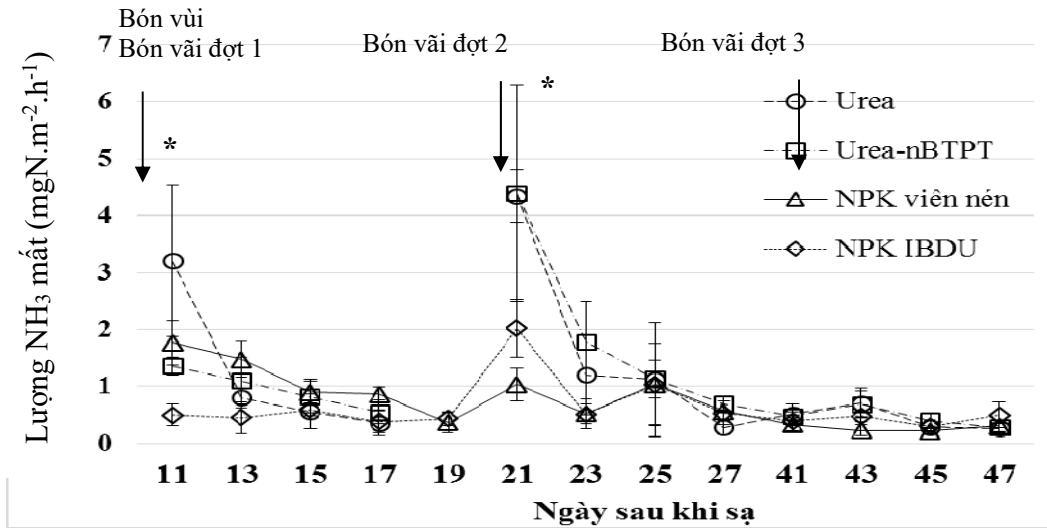
### 3.2.2 Lượng $\text{NH}_3$ bốc thoát từ phân bón sau các đợt bón phân đậm

Nhìn chung, lượng bốc thoát ammonia đối với nghiệm thức bón urê và urê-nBTPT cao ở giai đoạn 11 - 17 NSKS (bón phân đợt 1) và giai đoạn 21 - 27 NSKS (bón phân đợt 2). Giá trị pH và hàm lượng  $\text{NH}_4^+$  hòa tan trong nước có thể là nguyên nhân ảnh hưởng lớn đến lượng bốc thoát  $\text{NH}_3$  vào

những ngày đầu sau khi bón của nghiệm thức urê và urê-nBTPT. Ở hai giai đoạn này, lượng bốc thoát ammonia đối với nghiệm thức bón vãi urê và urê-nBTPT cao ở ngày 1 sau khi bón và giảm dần vào các ngày 3, 5, 7 sau khi bón. Ở giai đoạn 11 ngày sau khi sạ, lượng bốc thoát  $\text{NH}_3$  ở nghiệm thức bón urê cao hơn có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức bón urê-nBTPT, NPK viên nén và NPK IBDU. Ở giai đoạn 21 ngày sau khi sạ, nghiệm thức bón urê có lượng bốc thoát ammonia tương đương với nghiệm thức urê-nBTPT, nhưng cao hơn có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức bón NPK viên nén và NPK IBDU (Hình 5). Ở các giai đoạn khác, không có sự khác biệt về lượng ammonia bốc thoát ở các nghiệm thức.

Lượng  $\text{NH}_3$  bốc thoát ở nghiệm thức NPK viên nén và NPK IBDU ở mức thấp. Bón vùi phân NPK viên nén có lượng bốc thoát  $\text{NH}_3$  cao hơn so với bón vùi phân NPK IBDU ở giai đoạn 10 ngày sau khi sạ (Hình 5). Nghiệm thức bón phân NPK IBDU có lượng bốc thoát  $\text{NH}_3$  thấp nhất và lượng này không chênh lệch lớn ở các thời điểm khảo sát.





Hình 5: Diễn biến lượng NH<sub>3</sub> bốc thoát qua ba đợt bón phân đạm

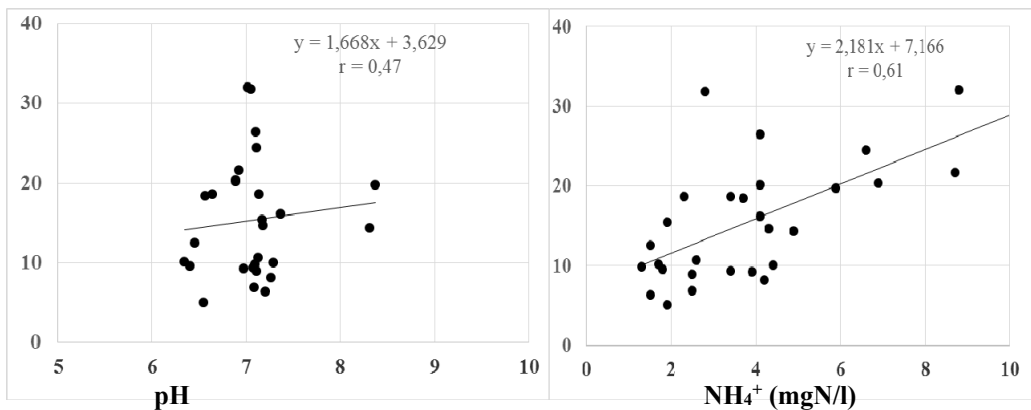
Thanh sai số trên đồ thị biểu thị sai số chuẩn. \*: khác biệt ý nghĩa ở mức  $\alpha = 5\%$

Lượng NH<sub>3</sub> bốc thoát ở đợt bón phân thứ ba rất thấp và không có sự khác biệt giữa các nghiệm thức. Có thể do đợt bón phân thứ ba tán lúa dày đặc đã làm hạn chế tốc độ của gió khuếch tán NH<sub>3</sub> từ nước vào không khí, thêm vào đó pH cũng thấp hơn hai đợt bón phân trước đồng thời lượng NH<sub>4</sub><sup>+</sup> thời kỳ này có thể bị ảnh hưởng của cây lúa hấp thụ.

### 3.2.3 Tương quan giữa NH<sub>3</sub> bốc thoát với pH và NH<sub>4</sub><sup>+</sup> trong nước

Nồng độ NH<sub>3</sub> trong dung dịch thay đổi tỷ lệ với NH<sub>4</sub><sup>+</sup> trong nước. Với sự gia tăng pH nước, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>

được chuyển thành NH<sub>3</sub> dung dịch và dạng này có thể bốc thoát vào không khí (De Datta, 1987). Kết quả của thí nghiệm này không có sự tương quan giữa NH<sub>3</sub> bốc thoát với pH nước ( $P = 0,127$  và  $n = 29$ ) do các giá trị pH ở mức thấp (Hình 3). Hình 6 cho thấy mối tương quan có ý nghĩa thống kê giữa NH<sub>4</sub><sup>+</sup> trong nước và NH<sub>3</sub> bốc thoát với  $P = 0,009$  và  $n = 29$ . Mặc dù pH là yếu tố quan trọng nhất ảnh hưởng đến bốc thoát NH<sub>3</sub> ở các đợt bón phân (Hayashi *et al.*, 2008) nhưng do giá trị pH nước ruộng chỉ ở mức gần trung tính nên trong thí nghiệm này hàm lượng NH<sub>4</sub><sup>+</sup> hòa tan trong nước có khả năng ảnh hưởng đến bốc thoát NH<sub>3</sub> nhiều hơn.



Hình 6 : Tương quan giữa NH<sub>3</sub> bốc thoát với NH<sub>4</sub><sup>+</sup> trong nước

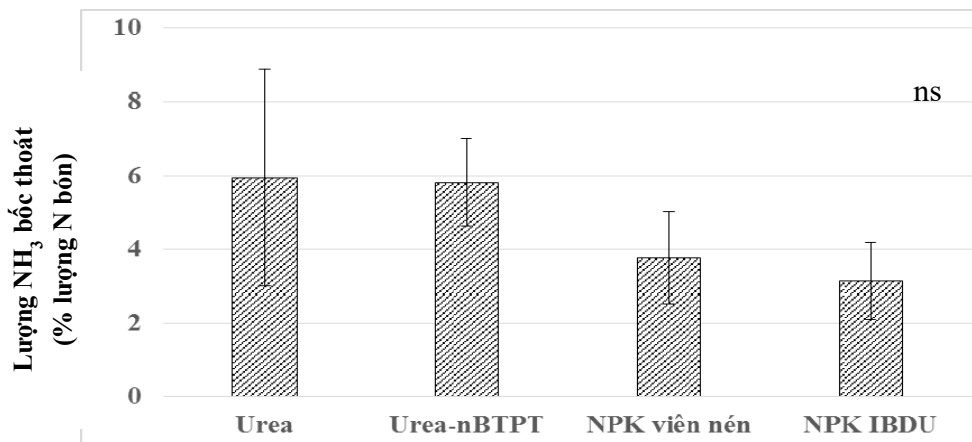
### 3.2.4 Tổng lượng bốc thoát NH<sub>3</sub> khi bón các dạng phân đạm

Kết quả thí nghiệm cho thấy tổng lượng bốc thoát NH<sub>3</sub> của phân urê và urê-nBTPT gần bằng nhau đạt tuần tự là 4,8 kg và 4,7 kgN/ha (trung

đương 5,94% và 5,82% lượng N bón). Việc bón urê-nBTPT giảm không đáng kể lượng NH<sub>3</sub> bốc thoát so với bón urê thường, có thể do sự oxy hóa hợp chất nBTPT thành nBPTO trong điều kiện ngập nước của ruộng lúa hạn chế (Christianson *et*

al., 1990; Freney *et al.*, 1997). Tổng lượng NH<sub>3</sub> bốc thoát của bón phân NPK viên nén và NPK IBDU thấp hơn so với bón phân urê, đạt 3,0 kg và 2,5 kgN/ha (tương đương 3,77% và 3,14% lượng N bón). Tổng lượng NH<sub>3</sub> bốc thoát của bón phân NPK viên nén và NPK IBDU chỉ ở mức 3,0 kg và 2,5 kgN/ha (tương đương 3,77% và 3,14% lượng N bón) thấp hơn so với urê; tuy nhiên, sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê. Qua đó cho thấy bón phân NPK viên nén và NPK IBDU có khuynh hướng giảm một phần sự thất thoát phân đạm dạng NH<sub>3</sub> so với bón phân urê, tuy nhiên chưa khác biệt rõ trong điều kiện canh tác lúa của thí nghiệm.

Sự mất đạm do bốc thoát NH<sub>3</sub> có thể lên đến 60% lượng đạm bón (Choudhury và Kennedy., 2005). Tuy nhiên, lượng đạm mất được xác định bằng phương pháp đo bốc thoát NH<sub>3</sub> trong điều kiện của thí nghiệm là thấp hơn nhiều (Hình 7). Theo Ferguson *et al.* (1984) ở pH bằng 7,5 có khoảng 7% ammonical\_N chuyển sang NH<sub>3</sub>. Kết quả nghiên cứu của Ngô Ngọc Hưng (2014) khi bón urê với liều lượng 80 kgN/ha thì tổng lượng NH<sub>3</sub> mất là 0,77% đến 1,39%. Nhìn chung, pH trong thí nghiệm của tất cả các nghiệm thức ≤ 7 do đó tỷ lệ bốc thoát NH<sub>3</sub> thấp.



Hình 7: Tổng lượng bốc thoát NH<sub>3</sub> của bón các dạng phân đạm

Thanh sai số trên đồ thị biểu thị sai số chuẩn

#### 4 KẾT LUẬN

Bón urê và urê-nBTPT có lượng NH<sub>4</sub><sup>+</sup> trên lớp đất 0 - 3 mm cao hơn so với bón NPK viên nén và NPK IBDU. Khi bón vùi NPK viên nén và NPK IBDU thì hàm lượng NH<sub>4</sub><sup>+</sup> trong đất cao tập trung ở độ sâu 5 cm - 10 cm và tập trung ở khoảng cách xa viên phân 5 cm - 10 cm. Vì vậy, vị trí đặt viên phân ở độ sâu 7 - 10 cm giữa 2 hàng lúa và cách cây lúa 5 - 10 cm thì thích hợp cho sự thu hút đạm. Đợt bón phân thứ nhất và thứ hai, urê và urê-nBTPT có lượng NH<sub>3</sub> bốc thoát cao hơn so với NPK viên nén và NPK IBDU vào các ngày đầu sau khi bón. Lượng NH<sub>3</sub> bốc thoát của các nghiệm thức không đáng kể ở đợt bón phân thứ ba. Sự bốc thoát NH<sub>3</sub> chưa khác biệt rõ giữa các dạng trong điều kiện thí nghiệm, mặc dù hàm lượng NH<sub>3</sub> ở nghiệm thức bón vùi NPK viên nén và bón vùi IBDU có khuynh hướng giảm so với bón vùi urê và urê-nBTPT.

Cần có sự đánh giá về hiệu quả sử dụng phân N của các dạng N để cho thấy có thể sự mất N ở dạng

khác quan trọng hơn là bốc thoát N qua khí NH<sub>3</sub> (Phần này xin được báo cáo ở bài báo khác).

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bouwman, A. F., Boumans, L. J. M. and Batjes, N. H. (2002). Estimation of global NH<sub>3</sub> volatilization loss from synthetic fertilizers and animal manure applied to arable lands and grasslands. *Global Biogeochemical Cycles* 16(2): 8\_1-8\_14.
- Bremner, J. M. and Keeney, D. R. (1966). Determination and isotope-ratio analysis of different forms of nitrogen in soils: 3. Exchangeable ammonium, nitrate, and nitrite by extraction-distillation methods. *Soil Science Society of America Journal* 30(5): 577-582.
- Byrnes, B. H. and Freney, J. R. (1995). Recent developments on the use of urease inhibitors in the tropics. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 42(1): 251-259.

- De Datta, S. K. (1981). Principles and practices of rice production. International Rice Research Institute.
- De Datta, S. K. and Buresh, R. J. (1989). Integrated nitrogen management in irrigated rice. *Advances in Soil Science* 10: 143-169.
- Christianson, C. B., Byrnes, B. H. and Carmona, G. (1990). A comparison of the sulfur and oxygen analogs of phosphoric triamide urease inhibitors in reducing urea hydrolysis and ammonia volatilization. *Fertilizer Research* 26(1-3): 21-27.
- Ferguson, R. B., Kissel, D. E., Koelliker, J. K. and Basel, W. (1984). Ammonia volatilization from surface-applied urea: Effect of hydrogen ion buffering capacity. *Soil Science Society of America Journal* 48(3): 578-582.
- Fillery, I. R. P. and De Datta, S. K. (1986). Ammonia volatilization from nitrogen sources applied to rice fields: I. Methodology, ammonia fluxes, and nitrogen-15 loss. *Soil Science Society of America Journal* 50(1): 80-86.
- Hayashi, K., Nishimura, S. and Yagi, K. (2006). Ammonia volatilization from the surface of a Japanese paddy field during rice cultivation. *Soil Science and Plant Nutrition* 52(4): 545-555.
- Hayashi, K., Nishimura, S. and Yagi, K. (2008). Ammonia volatilization from a paddy field following applications of urea: Rice plants are both an absorber and an emitter for atmospheric ammonia. *Science of The Total Environment* 390: 485-494.
- Mikkelsen, D. S., De Datta, S. K. and Obcemea, W. N. (1978). Ammonia volatilization losses from flooded rice soils. *Soil Science Society of America Journal* 42(5): 725-730.
- Naznin, A., Afroz, H., Hoque, T. S. and Mian, M. H. (2014). Effects of PU, USG and NPK briquette on nitrogen use efficiency and yield of BR22 rice under reduced water condition. *Journal of the Bangladesh Agricultural University* 11(2): 215-220.
- Ngô Ngọc Hưng (2014). Nghiên cứu biện pháp canh tác lúa nhằm giảm phát thải khí nhà kính ở Đồng bằng sông Cửu Long. Báo cáo tổng kết Đề tài khoa học và công nghệ cấp bộ - B2012-16-13.
- Panda, D., Sen, H. S. and Patnaik, S. (1988). Spatial and temporal distribution of nitrogen in a puddled rice soil following application of urea-based fertilizers by different methods. *Biology and Fertility of Soils* 6(1): 89-92.
- Võ Thanh Phong, Nguyễn Thị Cà và Nguyễn Mỹ Hoa (2014). Ảnh hưởng của bón urê-nBTPT (n-butyl thiophosphoric triamid) và NPK viên nén đến sự phân bố đạm trong đất và năng suất lúa ở Cầu Kè - Trà Vinh. *Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ. Số chuyên đề: Nông nghiệp* 2014(3): 117-123.
- Watanabe, T., Son, T. T., Hung, N. N., Van Truong, N., Giau, T. Q., Hayashi, K. and Ito, O. (2009). Measurement of ammonia volatilization from flooded paddy fields in Vietnam. *Soil Science and Plant Nutrition* 55(6): 793-799.