

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ**

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ
Chuyên ngành: Khoa học đất
Mã ngành: 62 62 01 03

VÕ THANH PHONG

**HIỆU QUẢ CỦA CÁC DẠNG PHÂN ĐẠM
TRÊN PHÁT THẢI N_2O , BỐC THOÁT NH_3
VÀ NĂNG SUẤT TRONG CANH TÁC LÚA
Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG**

Cần Thơ, 2017

**CÔNG TRÌNH ĐƯỢC HOÀN THÀNH TẠI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ**

Người hướng dẫn: PGS. TS. Nguyễn Mỹ Hoa

Luận án được bảo vệ trước hội đồng chấm luận án
tiến sĩ cấp trường

Họp tại:
Trường Đại học Cần Thơ.

Vào lúc giờ ngày tháng năm

Phản biện 1:

Phản biện 2:

Có thể tìm hiểu luận án tại thư viện:

Trung tâm Học liệu, Trường Đại học Cần Thơ.

Thư viện Quốc gia Việt Nam.

DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH ĐÃ CÔNG BỐ

1. 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 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.
2. Võ Thanh Phong, Trần Thanh Phong, Nguyễn Minh Đông và Nguyễn Mỹ Hoa (2015). Ảnh hưởng của các dạng phân đạm đến sự phân bố NH_4^+ trong đất và bốc thoát NH_3 trong canh tác lúa ở Tam Bình - Vĩnh Long. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Số 40 (2015) 128-135.
3. Võ Thanh Phong, Nguyễn Xuân Dũ, Nguyễn Thị Kim Phượng và Nguyễn Mỹ Hoa (2015). Ảnh hưởng của các dạng phân đạm đến sự phát thải N_2O trên đất lúa ở Tam Bình - Vĩnh Long. Tạp chí Tài nguyên và Môi trường. Số 15 (211) 31-34.

CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU

1.1 Đặt vấn đề

Việc giảm phát thải khí nhà kính (KNK) đặc biệt là khí N_2O rất quan trọng trong giảm tác nhân gây biến đổi khí hậu. Theo các báo cáo của Ủy ban Liên chính phủ về Biến đổi khí hậu (IPCC) và Tổ chức Khí tượng Thế giới (WMO) cho thấy lượng N_2O phát thải vào khí quyển khoảng 8,5 - 27,7 triệu tấn N_2O /năm và lượng này tiếp tục tăng 0,25% mỗi năm (Denman *et al.*, 2007; WMO, 2011). Các hoạt động nông nghiệp tạo ra lượng phát thải khí N_2O lớn nhất (tương đương 1,7 - 4,8 triệu tấn N_2O /năm, trong đó bón phân đạm đã làm tăng đáng kể sự phát thải trực tiếp khí N_2O với lượng phát thải 1,7 triệu tấn N_2O /năm (Ussiri & Lal, 2013). Cũng theo Ussiri & Lal (2013), bón phân urê trên đất lúa có lượng N_2O phát thải 1,38 kg N_2O /ha mỗi vụ. Do đó nhiều nghiên cứu về các dạng phân đạm cải tiến đã được thực hiện để làm chậm tiến trình thủy phân urê, giảm sự nitrate hóa, làm chậm tan phân bón để giảm lượng khí N_2O phát thải, giảm lượng khí NH_3 bốc thoát, tăng hiệu quả sử dụng phân đạm và gia tăng năng suất cây trồng.

Bón vùi phân đạm urê, urê viên nén (USG); hay bón các dạng phân N chậm tan gồm urê có lớp phủ nhựa cây neem (NCU), urê có lớp phủ lưu huỳnh (SCU), urê có lớp phủ polymer (PCU); hoặc bón phân đạm có chất ức chế sự nitrate hóa như Dicyadamide, encapsulated calcium carbide (ECC), Hydroquinone, Thiosulfate (trừ Nitrapyrin) có hiệu quả làm giảm sự phát thải N_2O (Majumdar, 2013). Tuy nhiên, các nghiên cứu về phát thải N_2O trong canh tác lúa thực hiện trên dạng phân đạm cải tiến chưa được nhiều; chỉ có một số ít nghiên cứu gần đây đối với phân urê-nBTPT [N-(n-butyl) thiophosphoric triamide], phân NPK viên nén và phân chậm tan IBDU. Đối với điều kiện canh tác lúa ở Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), nghiên cứu về sự phát thải N_2O chưa được thực hiện trên phân urê-nBTPT, NPK viên nén cũng như phân IBDU (Isobutidene diurea) đặc biệt

sự kết hợp giữa bón dạng phân đạm mới với kỹ thuật tưới khô ngập luân phiên.

Các nghiên cứu bốc thoát NH_3 tập trung ở phân urê và urê viên nén, có rất ít nghiên cứu đối với phân NPK viên nén (Hayashi, 2013). Tại Việt Nam, Watanabe *et al.* (2009) nghiên cứu NH_3 bốc thoát (tại Bắc Giang, Hà Nội và Cần Thơ) khi bón phân urê. Ở ĐBSCL, có một số nghiên cứu bốc thoát NH_3 trong điều kiện tưới tiết kiệm nước của Ngô Ngọc Hưng (2009) và Dong *et al.* (2012). Sự bốc thoát NH_3 khi bón phân urê-nBTPT, NPK viên nén và IBDU cũng chưa được nghiên cứu trong điều kiện canh tác lúa tại ĐBSCL.

Bón phân urê-nBTPT, NPK viên nén hay IBDU cho lúa góp phần tăng hiệu quả sử dụng đạm tuy nhiên hiệu quả trên năng suất thì còn tùy thuộc vào loại đất và điều kiện canh tác (Carreres *et al.*, 2003; Chien *et al.*, 2009; IFDC, 2013). Tại Việt Nam, các thí nghiệm ở Miền Bắc cho thấy phân viên nén hỗn hợp làm tăng hiệu quả sử dụng phân bón và tiết kiệm lượng bón (Nguyễn Thị Lan & Đỗ Thị Hương, 2009), tuy nhiên hiệu quả trên năng suất lúa chưa thực hiện so sánh được. Ở ĐBSCL, mới chỉ có kết quả thí nghiệm bón phân urê-nBTPT của Chu Văn Hách & Lê Văn Bánh (2007) cho thấy hiệu quả nông học tăng nhưng năng suất lúa tăng không đáng kể so với bón urê. Tuy vậy, việc bón vùi loại phân NPK viên nén chưa áp dụng ở điều kiện của vùng ĐBSCL. Do đó, cần nghiên cứu để xem xét khả năng cung cấp đạm trong đất cho các giai đoạn sinh trưởng của lúa khi chỉ bón một lần phân NPK viên nén. Bên cạnh năng suất lúa, các nghiên cứu về sự phân bố các dạng đạm (NH_4^+ và NO_3^-) trong đất khi bón các dạng phân như urê, urê-nBTPT và NPK viên nén chưa được nghiên cứu ở ĐBSCL.

Tóm lại, bón dạng phân đạm mới như urê-nBTPT, NPK viên nén và NPK IBDU trong điều kiện tưới khô ngập luân phiên ảnh hưởng đến sự phát thải N_2O và năng suất lúa

là cần thiết nhằm ứng phó với tình hình khan hiếm nước tưới như hiện nay và góp phần làm giảm phát thải khí nhà kính. Bên cạnh đó, hiệu quả của các dạng phân đạm mới đối với sự bốc thoát NH_3 cần được xác định nhằm góp phần giảm sự mất đạm và giảm tác hại môi trường. Bón phân urê có trộn chất ức chế nBTPT hay bón vùi phân NPK viên nén cũng cần được khảo sát hiệu quả trên năng suất và hiệu quả sử dụng đạm trong điều kiện canh tác lúa ở ĐBSCL. Do đó rất cần thiết thực hiện đề tài làm cơ sở khoa học cho việc khuyến cáo bón các dạng phân đạm mới trong đánh giá hiệu quả trên phát thải N_2O , bốc thoát NH_3 và năng suất lúa.

1.2 Mục tiêu của nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá hiệu quả của việc bón các dạng phân đạm sự phát thải N_2O , bốc thoát NH_3 và năng suất trong điều kiện canh tác lúa ở ĐBSCL.

1.3 Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện trên nhóm đất phèn tiềm tàng (Endo- ProtoThionic Gleysols) tại huyện Tam Bình - tỉnh Vĩnh Long và nhóm đất phù sa sông Cửu Long (Dystric - Rhodic Gleysols) tại huyện Cầu Kè - tỉnh Trà Vinh. Ở ĐBSCL, diện tích của nhóm đất chính Gleysols chiếm đến 1,9 triệu ha (48% diện tích tự nhiên của đồng bằng). Nhóm đất chính này được nông dân trong vùng sử dụng chủ yếu để canh tác lúa. Đất được chọn làm thí nghiệm được nông dân canh tác 3 vụ lúa mỗi năm.

Các dạng phân đạm được cải tiến trong sản xuất và sử dụng bao gồm: i) phân urê-nBTPT, ii) phân NPK viên nén và iii) phân NPK IBDU được sử dụng trong các nghiên cứu. Bốn dạng phân đạm này được sử dụng trong nghiên cứu về phát thải N_2O và bốc thoát NH_3 . Trong nghiên cứu hàm lượng của các dạng đạm trong đất, trong nước và nghiên cứu hiệu quả của các liều lượng đạm bón và các dạng phân đạm trên năng suất lúa và hiệu quả sử dụng đạm chỉ thực hiện trên 3 dạng phân đạm: urê, urê-nBTPT và NPK viên nén do phân IBDU chưa được cung cấp kịp thời.

Giống lúa sử dụng OM 6976 được nông dân địa phương sử dụng tương đối phổ biến trong những năm gần đây. Giống lúa OM 6976 được lai tạo có hàm lượng chất sắt cao trong hạt gạo (6 - 8 mgFe/kg gạo trắng) được đưa vào trồng ở địa phương.

Các mẫu khí được thu trực tiếp ở điều kiện đồng ruộng theo phương pháp buồng kín để thu mẫu N_2O phát thải và phương pháp buồng kín động học để thu mẫu NH_3 bốc thoát.

Chỉ tiêu chính để đánh giá hiệu quả sử dụng phân đạm áp dụng trong nghiên cứu là hiệu quả nông học và hiệu quả thu hồi đạm. Các kết quả về hiệu quả thu hồi đạm chỉ thực hiện ở vụ lúa hè thu do kinh phí có hạn đây cũng là hạn chế của đề tài.

Các thí nghiệm của nghiên cứu được thực hiện trong điều kiện đồng ruộng trên ruộng lúa của nông dân nên có nhiều biến động về đất đai, ảnh hưởng của thời tiết, sâu bệnh. Để giảm ảnh hưởng của biến động đến kết quả, các ruộng thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên hoặc lô phụ với 3 hay 4 lặp lại.

Sự chuyển hóa N trong đất khi có sự tham gia của vi sinh vật (nitrat hóa, khử nitrate hóa, v.v.) không được nghiên cứu trong nội dung luận án.

1.4 Những điểm mới của luận án

Luận án đã cho thấy việc bón các dạng phân đạm mới như urê-nBTPT, NPK viên nén, IBDU đã làm giảm phát thải khí N_2O so với bón urê thường. Điều này có ý nghĩa rất lớn trong khuyến cáo nông dân bón các dạng phân đạm mới, có hiệu quả làm giảm phát thải khí nhà kính từ canh tác lúa, góp phần làm giảm ảnh hưởng của canh tác nông nghiệp ở Đồng bằng sông Cửu Long đến biến đổi khí hậu.

Luận án cũng cho thấy kỹ thuật tưới khô ngập luân phiên đã không làm tăng phát thải khí N_2O so với tưới ngập theo nông dân và có hiệu quả làm tăng năng suất lúa. Đây cũng là một đóng góp mới làm cơ sở cho khuyến cáo áp

dụng biện pháp tưới khô ngập luân phiên góp phần tăng năng suất lúa, tiết kiệm nước tưới và điều quan trọng là biện pháp này không gây tác hại làm tăng phát thải N_2O nên có ý nghĩa quan trọng trong bảo vệ môi trường, cần được khuyến cáo cho nông dân áp dụng trong canh tác lúa ở ĐBSCL.

Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy trong điều kiện đất có pH = 4,5, bón phân khi có nước và pH nước ruộng đạt ≤ 7 , lượng NH_3 bốc thoát của phân urê đạt thấp nên đạt tương đương với bón các dạng phân đạm mới. Lượng đạm mất do bốc thoát NH_3 tăng theo sự gia tăng lượng NH_4^+ trong nước ruộng sau mỗi đợt bón vãi phân urê và urê-nBTPT.

Kết quả nghiên cứu của luận án cũng cho thấy việc bón vãi phân urê và urê-nBTPT trên bề mặt ruộng đã gây ra sự tích lũy NH_4^+ cao trong nước ruộng vào những ngày đầu sau khi bón điều này có thể dẫn đến sự mất đạm do rửa trôi, bốc thoát NH_3 . Hàm lượng NH_4^+ trao đổi trong đất ở nghiệm thức bón vãi urê và urê-nBTPT có khuynh hướng đạt cao trên lớp đất mặt trong khi đó nghiệm thức vùi sâu phân NPK viên nén đã tạo nên sự tích lũy cao lượng NH_4^+ trong đất ở độ sâu 10 cm, do đó cây lúa có thể thu hút đạm hiệu quả trong suốt vụ, mặc dù phân NPK viên nén được vùi sâu một lần vào 10 ngày sau khi sạ lúa.

Năng suất lúa đạt cao ở lượng bón 80 kgN/ha, tương đương bón 100 kgN/ha trong vụ đông xuân và vụ hè thu trên đất phèn tiềm tàng và đất phù sa ven sông, nên một lần nữa khẳng định liều lượng bón phù hợp cho lúa là 80 kgN/ha, cần được khuyến cáo để nông dân áp dụng nhằm giảm chi phí phân bón và giảm các tác hại môi trường.

Bón phân urê-nBTPT hay NPK viên nén có hiệu quả hấp thu đạm trong cây lúa gia tăng hơn so với bón phân urê, tuy nhiên chưa thấy được hiệu quả rõ làm tăng năng suất lúa. Đối với dạng phân NPK viên nén mặc dù bón vùi một lần sau khi sạ, nhưng vẫn không làm giảm năng suất cho

thấy triển vọng của dạng phân bón này nếu việc vùi phân sâu được cơ giới hóa.

Bón các dạng phân đạm mới tuy chưa làm tăng năng suất lúa, nhưng làm tăng hấp thu đạm trong cây, giảm phát thải khí N_2O , do đó cần được khuyến cáo cho nông dân sử dụng.

CHƯƠNG 2: PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Nghiên cứu 1: Khảo sát sự hòa tan và thủy phân của các dạng phân đạm

Xác định sự hòa tan trong nước và thủy phân trong đất của các dạng phân đạm trong điều kiện phòng thí nghiệm để đánh giá độ hòa tan và sự thủy phân của các dạng đạm khác nhau theo thời gian theo các tài liệu của Keerthisinghe & Freney (1994) và Carson & Ozores-Hampton (2012).

2.2 Nghiên cứu 2: Khảo sát sự phân bố đạm trong đất và lượng đạm trong nước theo thời gian

Thí nghiệm này được thực hiện trên lô trồng không trồng lúa bố trí vào các lô của các thí nghiệm đồng ruộng của nghiên cứu 4. Thí nghiệm thực hiện: 1) tại xã Châu Điền - huyện Cầu Kè - tỉnh Trà Vinh trên nhóm đất phù sa (Dystric - Rhodic Gleysols) qua 2 vụ lúa đông xuân 2012/2013 và vụ hè thu 2013 và 2) tại xã Mỹ Lộc - huyện Tam Bình - tỉnh Vĩnh Long trên đất phèn tiềm tàng (Endo-ProtoThionic Gleysols) ở vụ lúa đông xuân 2013/2014.

Thí nghiệm được bố trí dạng khối hoàn toàn ngẫu nhiên, 3 nghiệm thức thí nghiệm là 3 dạng phân đạm với 3 lần lặp lại. Lô trống (không trồng lúa) 1 m^2 đặt vào ô trồng lúa ở cùng dạng phân đạm và liều lượng đạm bón.

Các yếu tố khảo sát của thí nghiệm gồm:

- Sự thay đổi của pH, hàm lượng đạm ($N-NH_4^+$ và $N-NO_3^-$) hòa tan trong nước ruộng theo thời gian 1, 2, 3, 5 NSKB của các đợt bón phân 10, 20, 40 NSKS.

- Hàm lượng đạm (N-NH_4^+ và N-NO_3^-) trao đổi trong đất theo không gian (độ sâu: lớp đất mặt 0 - 3 mm, 5 cm, 10 cm, 20 cm và chiều ngang: 5 cm, 10 cm) vào các thời điểm 1, 2, 3, 5 NSKB của các đợt bón phân 1, 2, 3.

2.3 Nghiên cứu 3: Nghiên cứu sự phát thải N_2O và sự bốc thoát NH_3 trong canh tác lúa

2.3.1 Ảnh hưởng của các dạng phân đạm và tưới khô ngập luân phiên đến sự phát thải N_2O và năng suất trong canh tác lúa

2.3.1.1 Bố trí thí nghiệm

Nghiên cứu được thực hiện để xác định ảnh hưởng của các dạng phân đạm gồm: urê, urê-nBTPT, NPK viên nén và NPK IBDU đến sự phát thải khí N_2O từ 10 - 60 NSKS và năng suất lúa trong điều kiện tưới theo nông dân và tưới khô ngập luân phiên. Thí nghiệm được thực hiện vào vụ hè thu 2014 trên đất phèn tiềm tàng (Endo- ProtoThionic Gleysols) trong vùng canh tác 3 vụ lúa tại xã Tường Lộc - huyện Tam Bình - tỉnh Vĩnh Long.

2.3.1.2 Phương pháp quản lý nước tưới

Hai chế độ quản lý nước tưới gồm tưới theo nông dân và tưới khô ngập luân phiên được áp dụng trong thí nghiệm, gồm: i) Tưới theo nông dân. ii) Tưới khô ngập luân phiên: thực hiện theo quy trình của IRRI (2009) (mức nước thấp đến độ sâu -15 cm).

2.3.1.3 Phương pháp thu mẫu, phân tích và tính toán lượng N_2O

Thực hiện thu mẫu khí N_2O phát thải bằng phương pháp buồng kín của (Parkin and Ventera, 2010). Hàm lượng khí N_2O trong mẫu khí phát thải từ lớp đất mặt và qua cây lúa.

Hàm lượng khí N_2O phát thải trong mẫu khí được xác định bằng máy sắc ký khí SRI 8610C có cột đầu dò bắt electron (ECD) Hayesep-N tại Viện Lúa ĐBSCL. Lượng N_2O phát thải được xác định qua sự gia tăng lượng N_2O trong các mẫu theo thời gian (0, 10, 20, 30 phút) bằng công

thức của Parkin *et al.* (2012). Tổng lượng phát thải N_2O trong 50 ngày (từ 10 đến 60 ngày sau khi sạ) được tính toán dựa trên giả định lượng N_2O phát thải thay đổi tuyến tính giữa hai lần thu mẫu liên tiếp.

2.3.2 Ảnh hưởng của các dạng phân đạm đến bốc thoát NH_3 trong canh tác lúa

Thí nghiệm được thực hiện nhằm khảo sát sự bốc thoát khí ammonia khi áp dụng các dạng phân đạm khác nhau để đánh giá hiệu quả của 4 dạng phân đối với sự mất đạm NH_3 - dạng N mất với lượng lớn nhất trong điều kiện canh tác lúa. Thí nghiệm này được bố trí thực hiện trên các lô tưới theo nông dân trong thí nghiệm ở nghiên cứu phát thải N_2O .

Mẫu khí NH_3 được thu bằng phương pháp buồng động học Hayashi *et al.* (2006). Hàm lượng NH_3 trong các mẫu theo thời gian 1, 3, 5, 7 ngày sau khi bón của 3 đợt bón để xác định lượng NH_3 bốc thoát.

2.4 Nghiên cứu 4: Đánh giá ảnh hưởng của các dạng phân đạm trên năng suất lúa và hiệu quả sử dụng phân đạm

Nghiên cứu ảnh hưởng của các dạng phân đạm gồm: urê, urê-nBTPT, NPK viên nén với 3 liều lượng đạm bón (60, 80, 100 kgN/ha) trên năng suất lúa và hiệu quả sử dụng phân đạm. Các thí nghiệm được thực hiện trên 2 địa điểm ở vùng canh tác 3 vụ lúa: 1) tại xã Châu Điền - huyện Cầu Kè - tỉnh Trà Vinh và 2) tại xã Mỹ Lộc - huyện Tam Bình - tỉnh Vĩnh Long (được trình bày ở Mục 2.2).

CHƯƠNG 3: KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Nghiên cứu 1: Khảo sát sự hòa tan và thủy phân của các dạng phân đạm

Sự hòa tan của các dạng phân trong nước cho thấy urê và urê-nBTPT tan hết chỉ sau 1 giờ, phân NPK viên nén tan hết sau 1 ngày, phân NKP IBDU chỉ tan 26,2% sau 3 tháng khi hòa tan trong nước cất ở điều kiện phòng thí nghiệm. Phân urê, urê-nBTPT và NPK viên nén thủy phân hết sau 8 ngày ủ, tuy nhiên tỷ lệ thủy phân ở thời điểm 1 ngày sau khi ủ của nghiệm thức urê-nBTPT (39,6%) thấp hơn ở phân urê (49,3%) cho thấy phân urê-nBTPT có hiệu quả kém trong việc giảm thủy phân urê. Trong khi đó, phân NKP IBDU có tỷ lệ NH_4^+ -N thủy phân chỉ 17,3% hàm lượng N ban đầu có trong phân sau 2 tháng ủ có thể do 90% đạm trong IBDU là ở dạng đạm không tan trong nước. Kết quả cho thấy sự hòa tan và thủy phân nhanh của urê, urê-nBTPT và NPK viên nén dễ dẫn đến sự mất đạm sau khi bón. Tuy nhiên, NPK viên nén được bón vùi nên NH_4^+ được đất hấp phụ có thể giảm mất đạm, phân urê-nBTPT có tác dụng giảm thủy phân urê nhưng hiệu quả chưa cao.

Phân NKP IBDU có tỷ lệ NH_4^+ -N thủy phân thấp có thể do cấu trúc chậm tan và chứa dạng đạm không tan nên sau 2 tháng ủ chỉ có 17,3% lượng NH_4^+ -N so với lượng N ban đầu có trong phân. Nhiều kết quả nghiên cứu cho thấy phân NKP IBDU dù sự hòa tan chậm, lượng dinh dưỡng trong phân vẫn đáp ứng theo nhu cầu sinh trưởng và phát triển của lúa.

3.2 Nghiên cứu 2: Khảo sát sự phân bố đạm trong đất và lượng đạm trong nước theo thời gian

3.2.1 Ảnh hưởng của các dạng phân đạm đến hàm lượng đạm trong nước

Kết quả nghiên cứu cho thấy đối với nghiệm thức urê, hàm lượng NH_4^+ hòa tan trong vòng 1 - 3 NSKB ở mức 13,44 - 21,32 mg/l và sau đó giảm dần theo thời gian, tại

thời điểm 5 NSKB còn 2,83 - 7,5 mg/l. Nghiệm thức urê-nBTPT có hàm lượng NH_4^+ hòa tan trong lớp nước mặt tại thời điểm 1 - 3 NSKB trong khoảng 12,13 - 12,64 mg/l và giảm dần vào thời gian sau đó. Hàm lượng NH_4^+ của nghiệm thức NPK viên nén ghi nhận khá thấp và ổn định trong suốt mùa vụ (3,23 - 8,24 mg/l).

Nhìn chung, hàm lượng đạm NH_4^+ cao trong nước ở nghiệm thức urê hay urê-nBTPT ở 1 - 3 NSKB; lượng NH_4^+ thấp ở nghiệm thức NPK viên nén. Điều này có thể giải thích bởi sự hòa tan nhanh và thủy phân cao của phân urê bón khi bón vãi trên bề mặt ruộng. Ở thí nghiệm thủy phân NH_4^+ -N trong đất cho thấy sự thủy phân nhanh của phân urê và urê-nBTPT, chỉ sau 3 ngày ủ lượng NH_4^+ -N thủy phân của hai loại phân này lần lượt là 83,2% và 81,5%. Đối với phân NPK viên nén hàm lượng NH_4^+ hòa tan trong nước ruộng ở mức thấp do viên phân được vùi ở độ sâu 7 - 10 cm trong đất có thể đã tạo điều kiện thuận lợi để đất hấp phụ lượng NH_4^+ thủy phân.

Tóm lại, kết quả hàm lượng NH_4^+ hòa tan trong nước ruộng cho thấy urê và urê-nBTPT bón vãi trên bề mặt sẽ gây ra tập trung NH_4^+ cao trong nước vào những ngày đầu sau khi bón. Điều này làm gia tăng sự bay hơi NH_3 , rửa trôi, chảy tràn. Ngược lại, NPK viên nén được vùi sâu trong đất nên sự tích lũy đạm ở dạng NH_4^+ hòa tan trong nước thường thấp hơn so với 2 loại phân còn lại. Sự mất N liên quan đến nước mặt thường thấp khi bón vùi sâu phân NPK viên làm giảm nồng độ N hòa tan trong nước và giảm tối thiểu sự mất N thông qua tiến trình bay hơi, chảy tràn.

Hàm lượng đạm NO_3^- trong nước ruộng thí nghiệm tại xã Châu Điền - huyện Cầu Kè - tỉnh Trà Vinh vụ đông xuân 2012/2013 ở tất cả các dạng phân đạm: urê, urê-nBTPT và NPK viên nén hiện diện ở mức rất thấp ($< 0,25$ mg/l). Điều này có thể do sự hiện diện của vi sinh vật thúc đẩy nitrate hóa thường thấp trong đất ngập nước.

3.2.2 Ảnh hưởng của của các dạng phân đạm đến hàm lượng NH_4^+ trao đổi trong đất

3.2.2.1 Ảnh hưởng của các dạng phân đạm đến hàm lượng NH_4^+ trao đổi trong đất sau các đợt bón phân

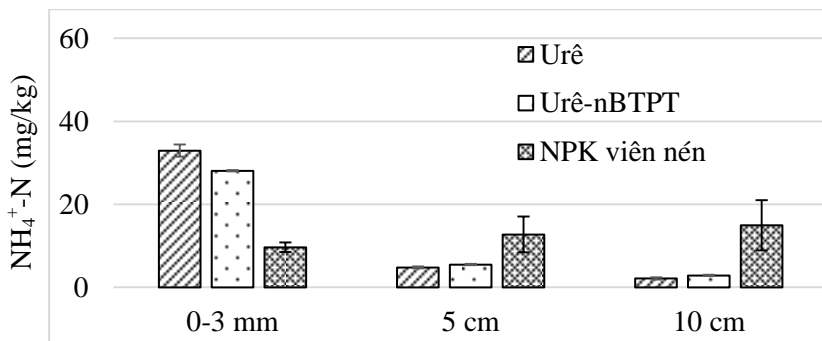
Kết quả thí nghiệm cho thấy vào thời điểm 1 NSKB, hàm lượng NH_4^+ trao đổi trong đất của nghiệm thức urê và urê-nBTPT có khuynh hướng cao ở lớp đất mặt (0 - 3 mm). Lượng NH_4^+ trao đổi trong đất của hai nghiệm thức này giảm dần theo độ sâu có thể do các loại phân này được bón vãi.

Trong khi đó nghiệm thức vùi sâu phân NPK viên nén thì hàm lượng NH_4^+ vẫn còn lưu tồn cao trong đất ở độ sâu 5 cm và 10 cm có thể do NPK viên nén được vùi sâu. Điều này cho thấy rằng khi vùi phân đạm trong đất có thể NH_4^+ được hấp phụ trên bề mặt keo sét làm cho hàm lượng NH_4^+ tập trung trong đất ở độ sâu từ 5 cm và 10 cm. Do vậy, điều này rất có ích trong việc hạn chế sự mất đạm do di chuyển lên bề mặt hay rửa trôi xuống sâu hơn là tương đối nhỏ.

3.2.2.2 Ảnh hưởng của các dạng phân đạm đến hàm lượng NH_4^+ trao đổi trong đất theo độ sâu

Kết quả thí nghiệm tại xã Mỹ Lộc - huyện Tam Bình - tỉnh Vĩnh Long vụ đông xuân 2013/2014 cho thấy lượng NH_4^+ trong lớp đất bề mặt (0 - 3 mm) nghiệm thức bón phân urê (32,94 mg/kg) và urê-nBTPT (28,10 mg/kg) cao hơn so với nghiệm thức NPK viên nén (9,66 mg/kg). Ở độ sâu 5 cm và 10 cm, lượng NH_4^+ cao ở nghiệm thức bón vùi NPK viên nén (12,72 và 14,95 mg/kg) và thấp dần ở nghiệm thức urê (4,79 và 2,13 mg/kg) và urê-nBTPT (5,48 và 2,86 mg/kg).

Phân đạm vùi sâu có thể cung cấp lượng đạm trực tiếp vào trong đất gần với rễ cây, vì vậy cây trồng hấp thu đạm dễ dàng. Qua đó, cách bón này giúp giảm lượng đạm di chuyển vào trong lớp nước mặt, nơi mà có thể xảy ra bốc thoát nhiều chất khí nhà kính.



Hình 3.1: Hàm lượng $\text{NH}_4^+\text{-N}$ trao đổi trong đất theo độ sâu của các dạng phân đạm thí nghiệm tại xã Mỹ Lộc - huyện Tam Bình - tỉnh Vĩnh Long vụ đông xuân 2013/2014

Ghi chú: Thanh sai số biểu thị sai số chuẩn. nBTPT: N-(n-butyl) thiophosphoric triamide.

3.3 Nghiên cứu 3: Nghiên cứu sự phát thải N_2O và sự bốc thoát NH_3 trong canh tác lúa

3.3.1 Ảnh hưởng của các dạng phân đạm và tưới khô ngập luân phiên đến sự phát thải N_2O và năng suất trong canh tác lúa

3.3.1.1 Tổng lượng N_2O phát thải giữa các dạng phân đạm và chế độ nước

Bảng 3.1 trình bày tổng lượng N_2O phát thải trong 50 ngày (từ 10 - 60 ngày sau khi sạ) giữa các dạng phân đạm và chế độ quản lý nước. Kết quả cho thấy tổng lượng N_2O phát thải của nghiệm thức bón phân urê là (2,47 $\text{kgN}_2\text{O/ha}$) cao hơn các dạng phân còn lại và khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1%. Mặc dù vậy, tổng lượng N_2O phát thải giữa các nghiệm thức urê nBTPT, NPK viên nén và NPK IBDU (lần lượt là 1,67; 1,47 và 1,29 $\text{kgN}_2\text{O/ha}$) không có sự khác biệt.

Kết quả này cho thấy phân bón có sử dụng chất ức chế men thủy phân urê có thể cung cấp N từ từ cho cây trồng đã làm giảm sự phát thải N_2O so với phân urê. Bên cạnh đó, bón vùi phân NPK viên nén cũng làm cho lượng NH_4^+ và NO_3^- tập trung ở phần rễ lúa hấp thu N trực tiếp vì vậy có

thể đã làm giảm sự phát thải khí N_2O . Tương tự bón vùi phân chậm tan NPK IBDU do quá trình hòa tan hóa học của urê trong cấu trúc IBDU diễn ra chậm có thể đã làm giảm sự phát thải khí N_2O .

Bảng 3.1: Tổng lượng N_2O phát thải giữa các dạng phân đạm và quản lý nước

N ₂ O phát thải ⁽⁺⁾ (kgN ₂ O/ha)				
		Chế độ nước (A)		Trung bình của các dạng phân đạm
		FP	AWD	
Dạng Urê		2,54	2,40	2,47^a
phân Urê-nBTPT		1,64	1,70	1,67^b
đạm NPK viên		1,33	1,62	1,47^b
(B) NPK IBDU		1,25	1,35	1,29^b
Trung bình của các chế độ nước		1,69	1,77	

$$F_A = ns, F_B = ** \text{ và } F_{AB} = ns$$

Ghi chú: (†): Tổng lượng N_2O phát thải được tính trong 50 ngày (từ 10 - 60 ngày sau khi sạ). Trong cùng một cột các số có cùng chữ cái theo sau không khác biệt ở mức 1% qua kiểm định Tukey. ns: khác biệt không ý nghĩa thống kê.

AWD: Tưới khô ngập luân phiên. FP: Tưới theo nông dân. IBDU: Isobutylidene diurea. nBTPT: N-(n-butyl) thiophosphoric triamide.

Tổng lượng N_2O phát thải ở chế độ tưới khô ngập luân phiên (1,77 kg N_2O /ha) cao hơn ở chế độ tưới theo nông dân (1,69 kg N_2O /ha) nhưng khác biệt thống kê không ý nghĩa (Bảng 3.1). Biện pháp tưới khô ngập luân phiên không làm tăng thêm đáng kể lượng N_2O phát thải và đã làm tăng năng suất lúa so với tưới theo nông dân. Do đó, việc áp dụng các dạng phân đạm mới sẽ góp phần giảm lượng phát khí gây hiệu ứng nhà kính phát thải từ ruộng lúa.

3.3.1.2 Ảnh hưởng của các dạng phân đạm và quản lý nước đến năng suất lúa và hiệu quả thu hồi đạm

Kết quả Bảng 3.2 cho thấy cho thấy năng suất lúa tăng khi bón đạm so với không bón đạm.

Năng suất lúa trung bình của 4 dạng đạm dao động trong khoảng 4,84 - 5,00 tấn/ha tuy nhiên sự khác biệt

không có ý nghĩa thống kê. Năng suất lúa trung bình ở chế độ tưới khô ngập luân phiên (4,71 tấn/ha) và khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1% so với tưới theo nông dân (4,31 tấn/ha).

Bảng 3.2: Năng suất lúa giữa các dạng phân đạm và chế độ nước

		Năng suất lúa (tấn/ha)		Trung bình của các dạng phân đạm
		Chế độ nước (A)		
		FP	AWD	
Dạng phân đạm (B)	N0	2,81	2,97	2,89^b
	Urê	4,66	5,10	4,88^a
	Urê-nBTPT	4,59	5,42	5,00^a
	NPK viên	4,67	5,02	4,84^a
	NPK IBDU	4,82	5,02	4,92^a
Trung bình của các chế độ nước		4,31^b	4,71^a	

$F_A = **$, $F_B = **$ và $F_{AB} = ns$

Ghi chú: Trong cùng một cột hoặc một hàng các số có cùng chữ cái theo sau không khác biệt ở mức 1% qua kiểm định Tukey. ns: khác biệt không ý nghĩa thống kê. AWD: Tưới khô ngập luân phiên. FP: Tưới theo nông dân. N0: Không bón đạm. IBDU: Isobutylidene diurea. nBTPT: N-(n-butyl) thiophosphoric triamide.

Áp dụng tưới khô ngập luân phiên có thể làm tăng năng suất lúa nhờ sự thúc đẩy tiến trình khoáng đạm cho cây lúa hấp thu. Tưới khô ngập luân phiên không những cải thiện hàm lượng oxy trong đất cho rễ hô hấp dễ, hấp thụ chất dinh dưỡng tốt mà còn làm giảm sự tích tụ các độc chất trong đất. Tưới khô ngập luân phiên kích thích sự phát triển của rễ làm cho rễ lúa xuống sâu trong đất có thể đã giúp cây lúa hấp thụ chất dinh dưỡng tốt hơn và góp phần cải thiện năng suất lúa.

Kết quả nghiên cứu ở Bảng 3.3 cho thấy hiệu quả thu hồi đạm của bón các dạng đạm urê, urê-nBTPT, NPK viên nén và NPK IBDU trong khoảng 37% - 48% và không khác biệt thống kê. Hiệu quả thu hồi đạm ở chế độ tưới khô

ngập luân phiên (0,47%) cao hơn ở chế độ tưới theo nông dân (0,39%) khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5%.

Bảng 3.3: Hiệu quả thu hồi đạm giữa các dạng phân đạm và chế độ nước

Hiệu quả thu hồi đạm (%)				
		Chế độ nước (A)		Trung bình của các dạng phân đạm
		FP	AWD	
Dạng	Urê	24 ^b	49 ^a	37
phân	Urê-nBTPT	49	45	47
đạm	NPK viên	41	38	39
(B)	NPK IBDU	41	55	48
Trung bình của các chế độ nước		39^b	47^a	

$F_A = *$, $F_B = ns$ và $F_{AB} = *$

Ghi chú: Trong cùng một hàng các số có cùng chữ cái theo sau không khác biệt ở mức 5% qua kiểm định Tukey. ns: khác biệt không ý nghĩa thống kê. AWD: Tưới khô ngập luân phiên. FP: Tưới theo nông dân. IBDU: Isobutylidene diurea. nBTPT: N-(n-butyl) thiophosphoric triamide.

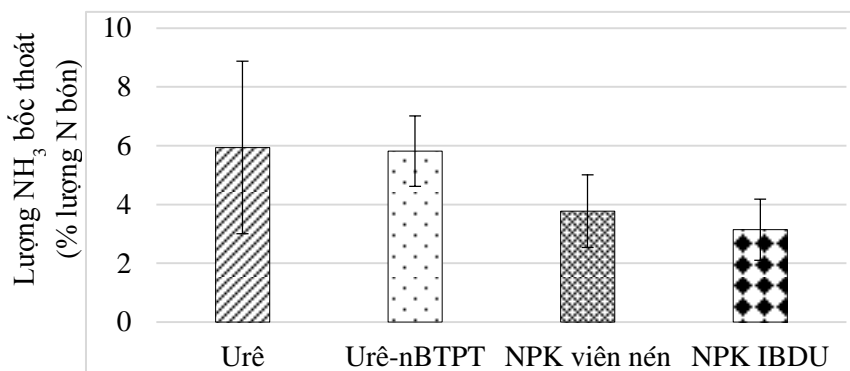
Tương tự, hàm lượng đạm trong rơm và trong hạt ở chế độ tưới khô ngập luân phiên cao hơn (0,82% và 1,11% theo thứ tự) và khác biệt có ý nghĩa so với tưới theo nông dân (0,77% và 1,04% theo thứ tự).

Biện pháp tưới khô ngập luân phiên trong điều kiện thí nghiệm đã góp phần nâng cao năng suất, hiệu lực hấp thu chất đạm thể hiện rõ qua lượng đạm trong rơm và trong hạt cũng như hiệu quả thu hồi đạm.

3.3.2 Ảnh hưởng của các dạng phân đạm đến sự bốc thoát NH_3 trong canh tác lúa

Kết quả phân tích tương quan số liệu giữa lượng NH_3 bốc thoát với các yếu tố môi trường cho thấy có sự tương quan rất ý nghĩa ($P = 0,009$) giữa lượng NH_3 bốc thoát với lượng NH_4^+ trong nước. Lượng NH_4^+ trong nước tăng góp phần làm tăng lượng NH_3 bốc thoát sau các đợt bón phân. Trong điều kiện thí nghiệm, do pH đất ở mức thấp và tình trạng ngập nước không liên tục đã hạn chế sự phát triển của

rong tảo có thể tác động đến pH nước ruộng làm cho pH chỉ ở mức trung tính hoặc thấp hơn. Kết quả nghiên cứu đã cho thấy hàm lượng NH_4^+ hòa tan trong nước tăng đã ảnh hưởng chính đến sự bốc thoát NH_3 trong điều kiện thí nghiệm.



Hình 3.2: Tổng lượng NH_3 bốc thoát của các dạng phân bón

Ghi chú: Thanh sai số trên đồ thị biểu thị sai số chuẩn. IBDU: Isobutidene diurea. nBTPT: n-butyl thiphosphoric triamide.

Kết quả thí nghiệm ở Hình 3.2 cho thấy tổng lượng NH_3 bốc thoát của nghiệm thức urê, urê-nBTPT, NPK viên nén và NPK IBDU gần bằng nhau (theo thứ tự là 5,94%; 5,82%; 3,77% và 3,14% lượng N bón). Trong điều kiện pH đất ở mức thấp, bón phân khi có nước và pH nước ruộng chỉ ở mức gần trung tính có thể đã dẫn đến lượng NH_3 bốc thoát ở mức thấp.

Việc bón urê-nBTPT làm giảm đáng kể lượng NH_3 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 bị hạn chế (Christianson *et al.*, 1990; Freney *et al.*, 1995); ngoài ra trong điều kiện pH nước ruộng ≤ 7 , sự bay hơi NH_3 đạt thấp nên chưa thấy rõ sự khác biệt giữa bón urê-nBTPT và urê thường. Bón phân NPK viên nén và NPK IBDU có khuynh hướng giảm một phần sự thất thoát phân

đạm dạng NH_3 so với bón phân urê, tuy nhiên chưa khác biệt rõ trong điều kiện canh tác lúa của thí nghiệm.

3.4 Nghiên cứu 4: Ảnh hưởng của các dạng phân đạm trên năng suất lúa và hiệu quả sử dụng phân đạm

3.4.1 Ảnh hưởng của các liều lượng đạm bón và dạng phân đạm trên năng suất lúa qua nhiều vụ thí nghiệm

Bảng 3.4 trình bày kết quả tính toán trung bình và phân tích thống kê hợp nhất số liệu (Combined analysis of data) năng suất lúa qua 3 vụ thí nghiệm.

Kết quả nghiên cứu cho thấy bón phân urê-nBTPT và NPK viên nén ở liều lượng 80 kgN/ha (5,80 tấn/ha và 5,77 tấn/ha, theo thứ tự) có khuynh hướng làm gia tăng năng suất, nhưng không khác biệt có ý nghĩa thống kê so với bón urê ở liều lượng này (5,17 tấn/ha), bên cạnh đó làm gia tăng năng suất so với bón urê ở liều lượng 100 kgN/ha (4,83 tấn/ha).

Bảng 3.4: Năng suất lúa giữa các dạng phân đạm với các liều lượng đạm bón qua 3 vụ thí nghiệm

Nghiệm thức	Loại phân đạm	Liều lượng phân bón (kg/ha)	Năng suất (tấn/ha)
N0	Không bón đạm	0-30-30	3,82 ^c
R1N1	Urê	60-30-30	4,74 ^b
R1N2	Urê-nBTPT	60-30-30	5,47 ^{ab}
R1N3	NPK viên nén	60-30-30	5,74 ^a
R2N1	Urê	80-30-30	5,17 ^{ab}
R2N2	Urê-nBTPT	80-30-30	5,80 ^a
R2N3	NPK viên nén	80-30-30	5,77 ^a
R3N1	Urê	100-30-30	4,83 ^b
R3N2	Urê-nBTPT	100-30-30	5,64 ^a
R3N3	NPK viên nén	100-30-30	5,82 ^a
<i>F</i>			**
<i>CV (%)</i>			24,6

Ghi chú: Trong cùng cột các số có cùng chữ cái theo sau không khác biệt ý nghĩa ở mức 1% qua kiểm định Tukey. nBTPT: N-(n-butyl) thiophosphoric triamide.

Nông dân trong vùng hiện nay vẫn sử dụng lượng đạm cao (hơn 100 kg/ha) bón cho lúa, do đó kết quả này một lần nữa khẳng định liều lượng bón phù hợp cho lúa là 80 kgN/ha. Việc tiết kiệm lượng phân đạm bón ngoài giảm chi phí đầu tư còn giảm các tác động môi trường do bón thừa phân bón, nên cần được khuyến cáo đến nông dân.

Chất ức chế men thủy phân urease chưa thể hiện rõ hiệu quả trên năng suất lúa qua 3 vụ thí nghiệm. Trong điều kiện ngập nước của ruộng lúa có thể hạn chế sự chuyển đổi từ chất nBTPT sang nBTPO - chất ức chế thực sự hoạt động men urease. Cùng với đó, pH nước ruộng ở mức trung tính hoặc thấp hơn có thể làm cho lượng NH_3 bốc thoát thấp đã góp phần tăng hiệu quả phân N bón kể cả khi bón phân urê.

Bón vùi phân NPK viên nén cũng chưa thể hiện rõ trên năng suất qua 3 vụ thí nghiệm. Việc bón vùi phân NPK viên nén góp phần làm cho hàm lượng NH_4^+ -N tập trung cao ở độ sâu 5 cm và 10 cm; và hạn chế hàm lượng NH_4^+ -N trong nước và trong lớp đất mặt góp phần cung cấp dưỡng chất trực tiếp cho rễ lúa hấp thu góp phần giảm thất thoát đạm.

3.4.2 Ảnh hưởng của các dạng phân đạm trên hiệu quả sử dụng phân đạm

3.4.2.1 Hàm lượng đạm trong rơm và trong hạt

Bảng 3.5 trình bày kết quả tính toán trung bình các nghiệm thức và phân tích thống kê hợp nhất số liệu (Combined analysis of data) hàm lượng đạm trong rơm và trong hạt qua 3 vụ thí nghiệm.

Đối với nghiệm thức bón urê-nBTPT, hàm lượng đạm trong rơm và trong hạt đạt cao ở liều lượng đạm bón lượng 80 kgN/ha (lần lượt là 0,69% và 1,14%) so với mức bón 60 kgN/ha (lần lượt là 0,60% và 1,06%) và không khác biệt thống kê ý nghĩa so với mức bón 100 kgN/ha (lần lượt là 0,66% và 1,17%). Tương tự, nghiệm thức bón NPK viên nén có hàm lượng đạm trong rơm và trong hạt đạt cao ở liều lượng đạm bón lượng 80 kgN/ha (0,68% và 1,15% theo thứ

tự) và 100 kgN/ha (0,65% và 1,16% theo thứ tự) so với mức bón 60 kgN/ha (0,61% và 1,08% theo thứ tự).

Kết quả thí nghiệm hàm lượng đạm trong rơm và trong hạt qua 3 vụ thí nghiệm cho thấy hàm lượng đạm tổng số trong hạt cao hơn khi bón phân urê-nBTPT (0,69% và 1,14% theo thứ tự) và phân NPK viên nén (0,68% và 1,15% theo thứ tự) và khác biệt rất ý nghĩa so với bón phân urê (0,63% và 1,08% theo thứ tự) ở lượng bón 80 kgN/ha (Bảng 3.5).

Bảng 3.5: Hàm lượng đạm trong rơm và trong hạt lúa giữa các dạng phân đạm với các liều lượng đạm bón qua 3 vụ thí nghiệm

Thí nghiệm	Loại phân đạm	Liều lượng phân bón (kg/ha)	Hàm lượng đạm tổng số (%)	
			Trong rơm	Trong hạt
N0	Không bón đạm	0-30-30	0,52 ^d	0,99 ^f
R1N1	Urê	60-30-30	0,59 ^{cd}	1,07 ^{de}
R1N2	Urê-nBTPT	60-30-30	0,60 ^{bc}	1,06 ^e
R1N3	NPK viên nén	60-30-30	0,61 ^{bc}	1,08 ^{de}
R2N1	Urê	80-30-30	0,63 ^{bc}	1,08 ^{de}
R2N2	Urê-nBTPT	80-30-30	0,69 ^a	1,14 ^{abc}
R2N3	NPK viên nén	80-30-30	0,68 ^a	1,15 ^{ab}
R3N1	Urê	100-30-30	0,61 ^{bc}	1,13 ^{abcd}
R3N2	Urê-nBTPT	100-30-30	0,66 ^{ab}	1,17 ^a
R3N3	NPK viên nén	100-30-30	0,65 ^{ab}	1,16 ^a
<i>F</i>			**	**
<i>CV (%)</i>			5,4	7,5

Ghi chú: Trong cùng một cột các số có cùng chữ cái theo sau không khác biệt ý nghĩa ở mức 1% qua kiểm định Tukey. nBTPT: N-(n-butyl) thiophosphoric triamide.

Năng suất lúa không có sự khác biệt rõ nét giữa các dạng phân đạm của thí nghiệm nhưng hàm lượng đạm trong rơm và trong hạt cho thấy được hiệu quả hấp thu đạm cây

lúa cao hơn khi bón phân urê-nBTPT hay phân NPK viên nén so với bón phân urê ở liều lượng bón 80 kgN/ha.

3.4.2.2 Hiệu quả thu hồi đạm

Kết quả thí nghiệm cho thấy hiệu quả thu hồi đạm đạt tương đương ở các liều lượng đạm bón 60, 80 và 100 kgN/ha khi bón các dạng phân đạm (Bảng 3.6).

Bảng 3.6: Hiệu quả thu hồi đạm giữa các dạng phân đạm với các liều lượng đạm bón thí nghiệm tại xã Châu Điền - huyện Cầu Kè - tỉnh Trà Vinh vụ hè thu 2013

Nghiệm thức	Loại phân đạm	Liều lượng phân bón (kg/ha)	Hiệu quả thu hồi đạm (%)
R1N1	Urê	60-30-30	34 ^{ab}
R1N2	Urê-nBTPT	60-30-30	39 ^{ab}
R1N3	NPK viên nén	60-30-30	33 ^{ab}
R2N1	Urê	80-30-30	27 ^b
R2N2	Urê-nBTPT	80-30-30	44 ^a
R2N3	NPK viên nén	80-30-30	39 ^{ab}
R3N1	Urê	100-30-30	28 ^b
R3N2	Urê-nBTPT	100-30-30	46 ^a
R3N3	NPK viên nén	100-30-30	36 ^{ab}
		<i>F</i>	*
		<i>CV (%)</i>	21,3

Ghi chú: Trong cùng cột các số có cùng chữ cái theo sau không khác biệt ý nghĩa ở mức 5% qua kiểm định Tukey. nBTPT: N-(n-butyl) thiophosphoric triamide.

Tuy nhiên, đối với nghiệm thức urê-nBTPT khi bón ở liều lượng đạm 80 và 100 kgN/ha thì hiệu quả thu hồi đạm (tương ứng 44% và 46%) cao hơn và khác biệt có ý nghĩa so với bón phân urê (tương ứng 27% và 28%). Đối với NPK viên nén cho hiệu quả thu hồi đạm (tương ứng 39% và 36%) không khác biệt ý nghĩa so với bón urê ở cùng liều lượng đạm bón 80 và 100 kgN/ha (Bảng 3.6).

Tóm lại, bón đạm càng cao không làm tăng hiệu quả thu hồi đạm thể hiện qua hiệu quả thu hồi đạm đạt tương đương ở liều lượng đạm bón 80 kgN/ha và 100 kgN/ha. Bên cạnh đó, hiệu quả thu hồi đạm đạt cao ở các nghiệm thức bón phân urê-nBTPT, cao tương đương phân NPK viên nén và thấp ở phân urê ở hai lượng N bón này.

CHƯƠNG 4: KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1 Kết luận

Bón vãi phân urê và urê-nBTPT trên bề mặt ruộng sẽ gây ra sự tích lũy NH_4^+ cao trong nước ruộng vào những ngày đầu sau khi bón điều này có thể dẫn đến sự mất đạm do rửa trôi, bốc thoát NH_3 . Hàm lượng NH_4^+ trao đổi trong đất khi bón vãi urê và urê-nBTPT có khuynh hướng đạt cao trên lớp đất mặt trong khi đó bón vùi sâu phân NPK viên nén đã tạo nên sự tích lũy lượng NH_4^+ cao trong đất ở độ sâu 5 cm và 10 cm, do đó cây lúa có thể thu hút đạm hiệu quả trong suốt vụ, mặc dù phân NPK viên nén được vùi sâu một lần vào 10 ngày sau khi sạ lúa. Lượng NH_4^+ trên lớp đất mặt thấp nên biện pháp vùi sâu phân đạm cũng là một biện pháp có ý nghĩa để giảm các tác hại về môi trường.

Các dạng phân đạm mới như urê-nBTPT, NPK viên nén, IBDU đã làm giảm phát thải khí N_2O so với bón urê thường. Điều này có ý nghĩa rất lớn trong khuyến cáo nông dân bón các dạng phân đạm mới, có hiệu quả làm giảm phát thải khí nhà kính từ canh tác nông nghiệp, góp phần làm giảm ảnh hưởng của canh tác nông nghiệp đến biến đổi khí hậu.

Biện pháp tưới khô ngập luân phiên cho thấy hiệu quả trên năng suất lúa, hiệu quả thu hồi đạm và đã không làm tăng phát thải khí N_2O so với tưới theo nông dân. Đây cũng là một đóng góp mới làm cơ sở cho khuyến cáo áp dụng biện pháp tưới AWD góp phần tăng năng suất và tiết kiệm nước tưới trong canh tác lúa ứng phó với tình hình khan hiếm nước tưới như hiện nay ở ĐBSCL.

Đối với đất phèn tiềm tàng có pH = 4,5 và bón phân sau khi dẫn nước vào ruộng, pH nước ruộng dưới 7 có tổng lượng NH_3 bốc thoát của phân urê đạt thấp. Lượng NH_3 bốc thoát tăng theo sự gia tăng lượng NH_4^+ trong nước ruộng sau mỗi đợt bón vãi phân urê và urê-nBTPT.

Năng suất lúa đạt cao ở lượng bón 80 kgN/ha tương đương bón 100kg N/ha trong vụ đông xuân và vụ hè thu trên

đất phèn tiềm tàng và đất phù sa ven sông Tiền và sông Hậu, nên cần khuyến cáo để nông dân nông dân áp dụng lượng bón 80kg N/ha nhằm giảm chi phí phân bón và giảm các tác hại môi trường. Bón phân urê-nBTPT hay NPK viên nén cho hiệu quả hấp thu đạm trong cây lúa cao hơn khi bón phân urê ở lượng bón 80 kgN/ha, tuy nhiên chưa thấy được hiệu quả rõ làm tăng năng suất lúa. Đối với dạng phân NPK viên nén mặc dù bón vùi một lần sau khi sạ, nhưng vẫn không làm giảm năng suất, là biện pháp có ý nghĩa trong giảm các tác hại môi trường nên cần được quan tâm.

4.2 Đề xuất

Việc bón các dạng phân đạm mới như urê-nBTPT, NPK viên nén và NPK IBDU có ý nghĩa trong việc giảm phát thải khí N_2O cần được khuyến cáo đưa vào sử dụng trong canh tác lúa nhằm giảm thiểu các tác động môi trường.

Kỹ thuật tưới khô ngập luân phiên góp phần tăng năng suất nhưng không tăng lượng N_2O phát thải cần được khuyến cáo cho nông dân áp dụng nhằm tiết kiệm nước tưới trong tình hình khan hiếm nước như hiện nay ở ĐBSCL.

Lượng NH_4^+ trong nước tăng sau các đợt bón vãi phân urê và urê-nBTPT nên chưa giảm đáng kể bốc thoát NH_3 . Do đó, cần tiếp tục có các biện pháp cải tiến trong sản xuất phân urê phối trộn với chất ức chế men urease và phương pháp bón phân để giảm sự bốc thoát sau các đợt bón của các dạng phân này nhằm gia tăng hiệu quả sử dụng phân bón.