

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT

VIỆN KHOA HỌC NÔNG NGHIỆP VIỆT NAM

MAI NGUYỆT LAN

**ĐÁNH GIÁ HIỆU LỰC TRỰC TIẾP VÀ LƯU TỒN CỦA
PHÂN BÓN VÔ CƠ ĐA LƯỢNG ĐẾN SINH TRƯỞNG,
NĂNG SUẤT VÀ CHẤT LƯỢNG LÚA CAO SẢN
TẠI ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG**

Chuyên ngành: KHOA HỌC CÂY TRỒNG

Mã số: 9620110

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ NÔNG NGHIỆP

Cần Thơ - 2019

Công trình được hoàn thành tại: Viện Lúa Đồng Bằng Sông Cửu Long

Người hướng dẫn khoa học:

Thầy hướng dẫn 1: TS. Chu Văn Hách

Thầy hướng dẫn 2: TS. Vũ Tiến Khang

Phản biện 1:.....

Phản biện 2:.....

Phản biện 3:.....

Luận án sẽ được bảo vệ trước Hội đồng chấm luận án cấp Viện họp tại
..... ngày tháng năm

Có thể tìm hiểu luận án tại:

1. Thư Viện Quốc gia
2. Thư Viện Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam
3. Thư Viện Viện Lúa Đồng Bằng sông Cửu Long

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của đề tài

Trong hoạt động sản xuất nông nghiệp, phân bón là một trong những vật tư quan trọng và được sử dụng với một lượng khá lớn hàng năm. Phân bón là chìa khóa trong việc duy trì năng suất, tăng năng suất và sản lượng cây trồng thông qua việc thâm canh tăng vụ và sử dụng phân bón ngày càng nhiều hơn (Alexandratos and Bruinsma, 2012). Xét về tỷ lệ sử dụng phân bón cho các nhóm cây trồng khác nhau, tỷ lệ phân bón sử dụng cho lúa chiếm cao nhất (chiếm trên 60%). Năm 2011, cây lúa ở ĐBSCL sử dụng 395.000 tấn N, 200.000 tấn P_2O_5 , 200.000 tấn K_2O (Chu Văn Hách, 2012).

Xu hướng lạm dụng phân hóa học trong nông nghiệp ngày càng tăng, hiệu quả sử dụng phân bón thấp (Bùi Bá Bổng, 2013). Khi hiệu suất sử dụng phân hóa học đạt 50% thì lượng phân bón hàng năm bị lãng phí khoảng 2 tỉ đô la Mỹ (Nguyễn Văn Bộ, 2014). Bón dư phân hóa học sẽ làm tăng nguy cơ dịch bệnh, làm giảm chất lượng nông sản, gây ô nhiễm nguồn nước và không khí, tăng lượng phát thải khí nhà kính (Trương Hợp Tác, 2009).

Nhiều nghiên cứu đã được thực hiện nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng phân bón đối với cây lúa ở ĐBSCL. Tuy nhiên, các nghiên cứu về hiệu lực lưu tồn và cộng dồn của phân bón N, P, K trên lúa ở các nước rất ít được chú ý. Vì vậy, việc tập trung nghiên cứu hiệu lực trực tiếp, lưu tồn và cộng dồn của ba loại phân vô cơ đa lượng N, P, K đến năng suất và chất lượng lúa cao sản ở ĐBSCL là cần thiết và có cơ sở khoa học, giúp nâng cao hiệu suất, hiệu quả sử dụng phân bón trên cây lúa, tăng hiệu quả sản xuất lúa, giảm thiểu ô nhiễm môi trường.

2. Mục tiêu nghiên cứu

- Xác định được hiệu lực trực tiếp của phân N, phân P, phân K đến năng suất lúa ba vụ trên đất phù sa và lúa hai vụ trên đất phèn ở ĐBSCL.

- Xác định hiệu lực tồn dư của phân P và phân K đến năng suất lúa ba vụ trên đất phù sa và lúa hai vụ trên đất phèn ở ĐBSCL.

- Xác định hiệu lực cộng dồn của phân P và phân K đến năng suất lúa ba vụ trên đất phù sa và lúa hai vụ trên đất phèn ở ĐBSCL.

- Đánh giá hiệu lực trực tiếp của phân N, hiệu lực trực tiếp và tồn dư phân P, phân K đến một số chỉ tiêu chất lượng gạo trên cơ cấu lúa ba vụ trên đất phù sa và lúa hai vụ trên đất phèn ở ĐBSCL.

3. Ý nghĩa khoa học và ý nghĩa thực tiễn của đề tài

3.1. Ý nghĩa khoa học

- Xác định được cơ sở khoa học và đề xuất giải pháp nâng cao hiệu suất sử dụng phân bón đa lượng (N, P, K), giảm chi phí đầu tư, tăng hiệu quả kinh tế cho sản xuất lúa ở ĐBSCL.

- Góp phần cung cấp dữ liệu cung cầu phân bón cho lúa ở ĐBSCL

3.2. Ý nghĩa thực tiễn

Lượng phân bón được sử dụng hợp lý hơn, ít tồn dư sẽ góp phần giảm ô nhiễm môi trường đất, nước và không khí.

3.3. Tính mới của đề tài

- Đây là công trình nghiên cứu có hệ thống đầu tiên xác định được hiệu lực trực tiếp và tồn dư của phân bón vô cơ đa lượng N, P, K đối với hệ thống lúa 3 vụ vùng phù sa và lúa 2 vụ vùng phèn ở ĐBSCL.

- Với lượng bón 30 kg K_2O /ha/vụ, phân K không làm gia tăng năng suất lúa so với không bón K sau 4 năm canh tác. Kết quả đồng nhất ở cả cơ cấu lúa 3 vụ vùng phù sa tại Cần Thơ và lúa 2 vụ vùng phèn tại Hậu Giang.

- Tần suất bón P 1 vụ bỏ 1 vụ thì ảnh hưởng không đáng kể đến năng suất lúa của các vụ trong năm trên cơ cấu 3 vụ lúa/năm, vùng phù sa tại Cần Thơ và cơ cấu 2 vụ lúa/năm vùng phèn tại Hậu Giang. Trường hợp 2-4 vụ trước đó không bón P nhưng khi bón lại dù đó là vụ nào thì năng suất vẫn đạt tương đương với khi bón P liên tục.

- Không bón phân và không bón N làm giảm chất lượng gạo nguyên và tăng tỷ lệ bạc bụng gạo, không bón P và K không ảnh hưởng đến tỷ lệ xay xát và tỷ lệ bạc bụng gạo trên cả hai cơ cấu 3 vụ lúa/năm và 2 vụ lúa/năm.

4. Đối tượng nghiên cứu và phạm vi nghiên cứu

*** Đối tượng nghiên cứu:**

- Đối tượng cây trồng: Lúa cao sản ngắn ngày OM5451 trên cơ cấu 3 vụ lúa/năm và cơ cấu 2 vụ lúa/năm.

- Đối tượng đất: đất phù sa và đất phèn ở ĐBSCL.

- Vật liệu nghiên cứu: phân N, phân P và phân K

*** Phạm vi nghiên cứu:**

- Hiệu lực trực tiếp của phân N, P, K đối với lúa 3 vụ trên đất phù sa và 2 vụ trên đất phèn thuộc ĐBSCL.

- Hiệu lực tồn dư và cộng dồn của phân P và K trên đất lúa 3 vụ trên đất phù sa và 2 vụ trên đất phèn thuộc ĐBSCL.

5. Cấu trúc của luận án

Luận án gồm 149 trang và phần phụ chương 85 trang. Luận án có 51 bảng, 22 hình, 152 tài liệu tham khảo (97 tài liệu tiếng Việt và 55 tài liệu tiếng Anh) trong phần nội dung, 224 bảng và 18 hình minh họa trong phần phụ chương. Nghiên cứu sinh có 3 công trình là tác giả chính liên quan đến luận án được công bố trên các tạp chí chuyên ngành trong nước.

Chương 1

TỔNG QUAN TÀI LIỆU VÀ CƠ SỞ KHOA HỌC CỦA ĐỀ TÀI

1.1. Cơ sở khoa học của đề tài

Theo đánh giá của Viện Dinh dưỡng Cây trồng Quốc tế, phân bón đóng góp khoảng 30-35% tổng sản lượng cây trồng. Tại Trung Quốc, phân bón đóng góp 40%, giống mới đóng góp 30%, bảo vệ thực vật đóng góp 20% và cơ giới hóa đóng góp 10% vào việc tăng năng suất cây trồng (Dongxin FENG, 2012). Điều đó cho thấy, phân

bón đóng vai trò quan trọng nhất trong nhóm kỹ thuật nâng cao năng suất cây trồng.

Theo Nguyễn Văn Luật (2009), để đạt năng suất lúa tối đa và tối ưu cần nghiên cứu mối tương quan giữa đất, phân bón và năng suất lúa nhằm xác định khả năng cung cấp dinh dưỡng cho cây lúa ở từng loại đất, còn phải bón phân cho lúa bao nhiêu nữa và bón như thế nào. Nghiên cứu về mối quan hệ giữa dinh dưỡng đất, lượng phân bón và năng suất cây trồng của Phan Liêu (1994) cho thấy đất cho năng suất cao và cho lợi nhuận là nhờ có độ phì đất, mà độ phì đất lại phụ thuộc vào trạng thái dinh dưỡng của đất và vai trò của phân bón.

Lượng dinh dưỡng có trong đất thường không đủ cung cấp cho cây để đạt năng suất và chất lượng mong muốn. Do vậy, bón phân để cung cấp đủ nhu cầu dinh dưỡng cho cây là rất cần thiết. Việc bón bổ sung phân cho cây phụ thuộc vào đặc điểm của từng giống, chân đất, mùa vụ và kỹ thuật canh tác. Nghiên cứu bón phân theo nhu cầu của cây, có xem xét đến khả năng cung cấp dinh dưỡng từ nguồn trong đất đã được Dobermann and Witt. (2004) đánh giá một cách chính xác thông qua ứng dụng kỹ thuật ô khuyết. Để tính toán lượng phân N, P, K theo yêu cầu của cây cho từng vùng chuyên biệt (SSNM), mô hình QUEFTS cải tiến (Janssen *et al.*, 1990) được sử dụng.

Theo Buresh (2010), N từ phân bón không đóng góp thêm gì cho đất lúa và cũng không có ảnh hưởng lưu tồn cho các vụ tiếp theo. Trong khi đó, lượng P và K bón dư thừa sau khi cây trồng hấp thu có thể vẫn tồn tại trong đất. Quản lý dinh dưỡng theo vùng đặc thù với cách sử dụng cân đối dinh dưỡng để xác định nhu cầu phân P và K để tính toán nhanh chóng lượng phân P và K cần thiết phải bón cân bằng với lượng P và K cây trồng lấy đi.

1.2. Tổng quan về phân bón trong sản xuất lúa ở ĐBSCL

Hiệu lực của phân bón phụ thuộc tính chất đất, đặc tính của phân bón, lượng bón, tình trạng cây trồng, ... Có loại phân bón chỉ có tác dụng trong một vụ, nhưng cũng loại phân bón có tác dụng trong

hai hay nhiều vụ. Vì vậy, việc đánh giá ảnh hưởng của phân bón đến cây trồng không chỉ tại mùa vụ bón mà phải xem xét ảnh hưởng của phân bón ở các vụ sau. Ảnh hưởng của một dưỡng chất phân bón đến mức độ gia tăng năng suất cây trồng tại mùa vụ bón được gọi là hiệu lực trực tiếp, còn ảnh hưởng của dưỡng chất đã được bón ở vụ trước đến sự gia tăng năng suất của cây trồng ở các vụ tiếp theo được gọi là hiệu lực tồn dư. Việc xác định hiệu lực trực tiếp và hiệu lực tồn dư đối với cây trồng nói chung và cây lúa nói riêng ở các điều kiện khác nhau là rất quan trọng, để có những khuyến cáo hợp lý nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng phân bón, tránh hiện tượng phú dưỡng trong đất, ảnh hưởng đến môi trường.

Trước năm 1995, các nghiên cứu trong lĩnh vực đất phân cho lúa đã tập trung tìm các giải pháp làm giảm thất thoát N, nâng cao hiệu quả sử dụng phân N và phân bón nói chung, đã đề xuất nhiều giải pháp như dùng urê viên dúi gốc, dùng các chất liệu bọc urê như lưu huỳnh, khô dầu neem, cao su, nhựa.... Có thể hạn chế sự mất N bằng cách bón phân vào tầng sâu của đất có thể hạn chế sự mất N-NH_4^+ (Bumb and Baanante, 1996). Sử dụng phân urê tan chậm giúp giảm 30% lượng N sử dụng so với mức bón phân thích hợp cho lúa, giảm số lần bón phân so với urê thường (Trịnh Thị Thu Trang và Võ Thị桂, 2002). Tuy nhiên, những giải pháp này rất khó đưa ra ứng dụng trên đồng ruộng, chủ yếu do hiệu quả kinh tế đem lại thấp do chi phí quá cao. Sử dụng N được bọc bởi agrotain có thể giảm được 25% lượng phân bón theo khuyến cáo mà không làm giảm năng suất lúa nhưng giá thành của phân bón bọc agrotain vẫn còn cao (Nguyễn Văn Bộ và ctv., 2016). Sử dụng avail bọc phân, năng suất ghi nhận là tương đương nhau với lượng bón 30 - 60 kg P_2O_5 /ha và nâng cao hiệu quả sử dụng phân P (de la Cruz, 2008) nhưng avail không phóng thích được những hạt P đã bị cố định qua các phản ứng trong đất và khi chỉ sử dụng một mình polymer này cũng không nâng cao được lượng P hữu hiệu.

Các nghiên cứu chuyển hướng sang bón phân cân đối và bón phân theo nhu cầu của cây để gia tăng năng suất và hiệu quả nông học. Nghiên cứu bón phân theo nhu cầu của cây, có xem xét đến khả năng cung cấp dinh dưỡng từ nguồn trong đất đã được tiến hành một cách chính xác thông qua ứng dụng kỹ thuật ô khuyết (Dobermann and Witt, 2004). Chương trình nghiên cứu bón phân theo nhu cầu của cây đã xây dựng được phần mềm tính toán lượng phân bón khuyến cáo cho nông dân khá chính xác đang được ứng dụng rộng rãi (Buresh, 2010). Bón phân theo SSNM không những giúp điều chỉnh lượng phân theo nhu cầu của cây trong từng thửa ruộng cụ thể mà còn tính toán lượng phân theo tỷ lệ tối ưu và số lần bón thích hợp để đạt được năng suất cao và hiệu quả đầu tư phân bón cao (Witt *et al.*, 2002). Chương trình hợp tác nghiên cứu giữa Viện lúa ĐBSCL và IRRI tiếp tục kéo dài giai đoạn II (2001- 2004) tập trung vào xây dựng phần mềm ứng dụng về “Quản lý dinh dưỡng cho lúa sạ ở ĐBSCL”. Phần mềm đã được xây dựng, hoàn chỉnh và chạy thử tại nhiều địa phương ở ĐBSCL và được đánh giá cao (Phạm Sỹ Tân và Chu Văn Hách, 2013).

Để nâng cao hiệu suất sử dụng phân bón N, P, K trên cây lúa, cần nghiên cứu các giải pháp để giảm thất thoát phân bón hoặc tận dụng tối ưu lượng phân bón đã sử dụng nhằm giảm lượng phân bón đầu vào mà vẫn đảm bảo năng suất lúa chứ không thể áp dụng biện pháp tăng lượng phân bón để tăng năng suất lúa trên đơn vị diện tích. Các giải pháp đã nghiên cứu đều hướng đến mục tiêu nâng cao hiệu quả và hiệu suất sử dụng phân bón N, P, K trên lúa. Các giải pháp này có thể được nông dân áp dụng trong quá trình canh tác lúa nhưng không thể phát triển toàn dân. Hạn chế của các biện pháp trên là quy trình thực hiện chưa thật sự đơn giản với tất cả nông hộ vì nó phụ thuộc rất nhiều vào khả năng tiếp thu và điều kiện sống của nông dân. Mặt khác, các điều kiện khuyến cáo áp dụng còn chung chung cho một vùng hoặc khu vực rộng lớn có thể không hoàn toàn đồng

nhất với điều kiện canh tác của từng thửa ruộng nên đôi khi kết quả thực hiện không như mong đợi. Vì vậy, áp dụng theo khuyến cáo là cách đơn giản nhất, phổ thông nhất để nông dân có thể thực hiện trong quá trình canh tác. Điều quan trọng là khuyến cáo có chính xác và mang lại hiệu quả hay không.

Các mức khuyến cáo này dựa trên kết quả nghiên cứu hiệu lực của N, P, K trên lúa cao sản theo từng mùa vụ từ ngắn hạn đến dài hạn và có xem xét đến khả năng hoàn trả lại dinh dưỡng cho đất. Đối với các nghiên cứu ngắn hạn, thí nghiệm thực hiện theo các mùa vụ trong vòng một năm. Kết quả phân bón nào có hiệu quả cao nhất ở mỗi vụ sẽ được khuyến cáo cho phù hợp với vụ đó. Đối với thí nghiệm dài hạn, các ô khuyết hoặc bón đầy đủ N, P, K đều thực hiện liên tục từ vụ này sang vụ khác. Kết quả thí nghiệm chỉ khảo sát được năng suất lúa bị giảm khi thiếu các nguyên tố N, P, K theo thời gian do liên tục không cung cấp phân bón mà chưa đánh giá được khi bón phân một vụ, sau đó không bón một hoặc nhiều vụ, sau đó bón phân trở lại thì sinh trưởng và năng suất lúa sẽ bị ảnh hưởng như thế nào. Nếu như bón phân cách vụ mà vẫn đảm bảo năng suất lúa so với khi bón phân liên tục thì lượng phân bón sẽ giảm đi, hiệu suất phân bón sẽ được nâng cao, hiệu quả kinh tế cũng cao hơn.

Chương 2

VẬT LIỆU, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- **Thí nghiệm trên đất phù sa:** được bố trí tại khu thực nghiệm của Viện Lúa ĐBSCL, Thới Lai, TP. Cần Thơ, thực hiện liên tục trong 4 năm với cơ cấu lúa ba vụ trong năm (ĐX, XH và HT), bắt đầu từ vụ ĐX 2010-2011 (vụ thí nghiệm trắng) và vụ XH 2011 (vụ thứ 1) đến vụ ĐX 2014-2015 (vụ thứ 12).

- **Thí nghiệm trên đất phèn:** được bố trí tại khu thực nghiệm của Trung tâm giống nông nghiệp, huyện Vị Thủy, tỉnh Hậu Giang, thực hiện liên tục trong 4 năm với cơ cấu lúa hai vụ trong năm (ĐX

và HT), bắt đầu từ vụ HT 2011 (vụ thí nghiệm trắng) và vụ ĐX 2011-2012 (vụ thứ 1) đến vụ HT 2015 (vụ thứ 8).

- **Phân bón:** phân Urê Phú Mỹ (46 %N), phân super lân (16% P_2O_5) cho vùng phù sa và lân nung chảy (16% P_2O_5) cho vùng phèn, Kali clorua (60% K_2O);

- **Giống lúa:** giống cao sản, ngắn ngày OM5451.

2.2. Nội dung nghiên cứu

- Xác định được hiệu lực trực tiếp của phân N, hiệu lực tồn dư và cộng dồn của phân P, phân K đến năng suất và chất lượng lúa ba vụ trên đất phù sa ở ĐBSCL.

- Xác định được hiệu lực trực tiếp của phân N, hiệu lực tồn dư và cộng dồn của phân P, phân K đến năng suất và chất lượng lúa hai vụ trên đất phèn ở ĐBSCL.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

- Thí nghiệm được bố trí trên một nền đất trong suốt thời gian thí nghiệm, đắp bờ cố định và phủ nylon ngăn cách, đảm bảo không bị xáo trộn giữa các ô từ vụ đầu tiên đến vụ cuối cùng.

- Kiểu bố trí: thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên (RCBD), với 13 nghiệm thức (NT) và 4 lần lặp lại ở Cần Thơ và 3 lần lặp lại ở Hậu Giang.

- Công thức phân bón trên đất phù sa tại Cần Thơ:

+ Vụ ĐX: 100N - 40 P_2O_5 - 30 K_2O (kg/ha).

+ Vụ XH: 90N - 50 P_2O_5 - 30 K_2O (kg/ha).

+ Vụ HT: 80N - 50 P_2O_5 - 30 K_2O (kg/ha).

- Công thức phân bón trên đất phèn tại Hậu Giang:

+ Vụ ĐX: 90N - 50 P_2O_5 - 30 K_2O (kg/ha).

+ Vụ HT: 80N - 60 P_2O_5 - 30 K_2O (kg/ha).

Bảng 2.1 Các nghiệm thức bón phân áp dụng trong các thí nghiệm

TT	NT	Phương pháp xử lý
1	-NPK	Không bón phân
2	-N	Bón P, K (không bón N)
3	-P	Bón N, K (không bón P)
4	-K	Bón N, P (không bón K)
5	NPK	Bón NPK (theo công thức áp dụng tại địa phương)
6	P (td_1 vụ)	Bón NPK theo NT 5 nhưng không bón P cách 01 vụ)
7	P (td_2 vụ)	Bón NPK theo NT 5 nhưng không bón P cách 02 vụ)
8	P (td_3 vụ)	Bón NPK theo NT 5 nhưng không bón P cách 03 vụ)
9	P (td_4 vụ)	Bón NPK theo NT 5 nhưng không bón P cách 04 vụ)
10	K (td_1 vụ)	Bón NPK theo NT 5 nhưng không bón K cách 01 vụ)
11	K (td_2 vụ)	Bón NPK theo NT 5 nhưng không bón K cách 02 vụ)
12	K (td_3 vụ)	Bón NPK theo NT 5 nhưng không bón K cách 03 vụ)
13	K (td_4 vụ)	Bón NPK theo NT 5 nhưng không bón K cách 04 vụ)

- Thời điểm bón phân: lần 1 vào 7 – 10 ngày sau sạ (NSS) với 25% N + 100% P + 50% K, lần 2 vào 22 – 25 NSS với 40% N; và lần 3 vào 40 – 45 NSS với 35% N + 50% K.

Các chỉ tiêu theo dõi:

- Các chỉ tiêu thành phần năng suất và năng suất vào mỗi vụ thí nghiệm.

- Mẫu đất thí nghiệm đầu vụ thứ 1.

- Mẫu hạt các vụ của năm thứ 4 để phân tích chất lượng gạo.

2.3.3. Phương pháp thu thập và xử lý số liệu

Xử lý số liệu bằng phần mềm EXCEL và xử lý thống kê bằng phần mềm SAS.

Đối với mỗi thí nghiệm, phân chia các nghiệm thức thành 3 tổ hợp để phân tích số liệu về hiệu lực trực tiếp, hiệu lực tồn dư và cộng dồn.

- Tổ hợp thứ nhất phân tích hiệu lực trực tiếp của phân NPK gồm 5 nghiệm thức: -NPK, -N, -P, -K và NPK.

- Tổ hợp thứ hai phân tích hiệu lực tồn dư và cộng dồn phân P gồm 7 nghiệm thức: -NPK, -P, NPK, P(td_01 vụ), P(td_02 vụ), P(td_03 vụ), P(td_04 vụ).

- Tổ hợp thứ ba phân tích hiệu lực tồn dư và cộng dồn phân K gồm 7 nghiệm thức: -NPK, -K, NPK, K(td_01 vụ), K(td_02 vụ), K(td_03 vụ), K(td_04 vụ).

Chương 3

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm vùng nghiên cứu

Thí nghiệm ở Cần Thơ: Kết quả phân tích đất trước thí nghiệm vào đầu vụ XH 2011 cho thấy đất thí nghiệm có N tổng số 0,16% là đất có N khá (Kyuma (1976); P tổng 0,027% ở xếp hạng trung bình (Lê Văn Căn, 1978) và K tổng số 1,28% xếp hạng trung bình, P dễ tiêu 1,96 mg/kg ở mức nghèo và K dễ tiêu 77,36 mg/kg ở mức trung bình (Kyuma, 1976), pH_{KCl} ở mức 4,7 thuộc đất có pH tương đối thấp.

Thí nghiệm ở Hậu Giang: Kết quả phân tích đất trước thí nghiệm vào đầu vụ XH 2011 cho thấy đất thí nghiệm có N tổng số 0,22% là đất giàu N (Kyuma (1976) ; P tổng 0,029% ở xếp hạng trung bình (Lê Văn Căn, 1978) và K tổng số 1,465% xếp hạng trung bình, P dễ tiêu 4,36 mg/kg ở mức nghèo và K dễ tiêu 213,28 mg/kg ở mức trung bình (Kyuma, 1976), pH_{KCl} ở mức 3,8 thuộc đất có pH thấp, là đặc trưng của vùng đất phèn.

Năm 2011, nước lũ về sớm và cao hơn bất thường so với các năm khác. Thời điểm nước dâng cao vào cuối tháng 9 (vụ HT 2011), giai đoạn đồng trổ của cây lúa trong vụ thứ 2. Do đó, thí nghiệm thực hiện trong 4 năm với 4 vụ HT nhưng chỉ ghi nhận được kết quả trong 03 vụ HT là HT 2012; HT 2013 và HT 2014, không có vụ HT 2011.

3.2. Hiệu lực trực tiếp của phân N, phân P, phân K đến năng suất lúa ba vụ trên đất phù sa, tại Cần Thơ và lúa hai vụ trên đất phèn, tại Hậu Giang

3.2.1. Hiệu lực trực tiếp của phân N, phân P, phân K đến năng suất lúa ba vụ trên đất phù sa, tại Cần Thơ

Nghiệm thức không bón phân và nghiệm thức khuyết N có năng suất lúa tương đương nhau và thấp nhất ở tất cả các vụ. Trong khi đó, liên tục không bón K nhưng nghiệm thức này vẫn cho năng suất tương đương với nghiệm thức ĐC bón đầy đủ N, P, K.

Sự thiếu hụt P đã làm giảm năng suất lúa ở tất cả các vụ XH và HT khi không cung cấp P từ nguồn phân bón. Tuy nhiên, năng suất khi khuyết P tương đương với ĐC trong vụ thứ 3 (ĐX 2011 – 2012) và vụ thứ 6 (ĐX 2012 – 2013). Sau 3-6 vụ không bón P, sự suy giảm năng suất vụ ĐX không đáng kể so với khi được bón phân đầy đủ chứng tỏ rằng lượng P cố định trong đất được phóng thích ở vụ ĐX đáp ứng đủ nhu cầu cây lúa. Tuy nhiên, khi không bón P trong thời gian dài hơn thì P trong đất bị suy kiệt và làm giảm năng suất lúa (vụ thứ 9 và vụ thứ 12).

Qua 4 năm thí nghiệm với 4 vụ XH, 3 vụ HT và 4 vụ ĐX, nghiệm thức không bón phân và khuyết N có năng suất giảm nhiều nhất so với nghiệm thức ĐC, tương ứng là 42,6% và 40,0% qua 4 vụ XH; 49,6% và 43,5% qua 3 vụ HT; 35,1% và 33,9% qua 4 vụ ĐX. Khi không bón P trong các vụ XH năng suất giảm 30,1% và không bón P trong các vụ HT năng suất giảm 27,1% trong khi đó mức giảm này chỉ là 13,6% với 4 vụ ĐX. Nghiệm thức khuyết K có tổng năng suất của 11 vụ giảm 2,0%.

Sau 4 năm canh tác, hiệu suất sử dụng phân N đạt 21,5 kg lúa/kg N, hiệu suất sử dụng phân P đạt 24,0 kg lúa/kg P_2O_5 và hiệu suất sử dụng phân K chỉ đạt 3,5 kg lúa/kg K_2O .

Bảng 3.5 Ảnh hưởng của các nghiệm thức N, P, K đến năng suất lúa ở các nghiệm thức, trên cơ cấu 3 vụ lúa/năm, tại Cần Thơ

Thời gian	Năng suất lúa (t/ha) theo mùa vụ				
	Năm 1 2011-12	Năm 2 2012-13	Năm 3 2013-14	Năm 4 2014-15	Trung bình
Nghiệm thức	Vụ Xuân Hè (vụ 1, vụ 4, vụ 7, vụ 10)				
-NPK	2,80 c	2,10 c	2,47 b	2,21 c	2,40
-N	2,75 c	2,42 bc	2,45 b	2,39 bc	2,50
-P	3,25 b	3,02 b	2,78 b	2,62 b	2,92
-K	3,61 a	4,20 a	4,46 a	4,03 a	4,08
NPK (ĐC)	3,75 a	4,38 a	4,46 a	4,10 a	4,17
F	*	*	*	*	-
CV (%)	5,5	13,4	10,4	8,3	-
Nghiệm thức	Vụ Hè Thu (vụ 2, vụ 5, vụ 8, vụ 11)				
-NPK	-	2,10 b	2,84 c	1,89 c	2,28
-N	-	2,79 b	2,56 c	2,31 c	2,55
-P	-	3,02 b	3,62 b	3,24 b	3,29
-K	-	4,10 a	4,43 a	4,13 a	4,22
NPK (ĐC)	-	4,57 a	4,72 a	4,26 a	4,52
F	-	*	*	*	-
CV (%)	-	18,1	7,0	10,4	-
Nghiệm thức	Vụ Đông Xuân (vụ 3, vụ 6, vụ 9, vụ 12)				
-NPK	4,56 b	4,27 c	4,22 c	4,00 c	4,26
-N	4,41 b	4,38 bc	4,20 c	4,35 c	4,34
-P	5,93 a	5,45 ab	5,66 b	5,65 b	5,67
-K	6,54 a	6,45 a	6,56 a	6,85 a	6,60
NPK (ĐC)	6,48 a	6,39 a	6,69 a	6,70 a	6,57
F	*	*	*	*	-
CV (%)	9,2	13,7	8,1	10,5	-

*Các số trung bình trong cùng một cột được theo sau các số bởi các ký tự giống nhau thì khác biệt không ý nghĩa ở mức 5% trong phép thử Duncan; ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê. *: khác biệt có ý nghĩa thống kê.*

3.2.2. Hiệu lực trực tiếp của phân N, phân P, phân K đến năng suất lúa hai vụ trên đất phèn, tại Hậu Giang

Năng suất lúa đạt cao nhất ở nghiệm thức bón đầy đủ N, P, K trong cả 8 vụ, dao động từ 6,36 - 7,21 t/ha trong vụ ĐX và 4,40 - 4,81 t/ha trong vụ HT.

Nghiệm thức không bón phân có năng suất lúa đạt thấp nhất, trung bình đạt 4,38 t/ha trong vụ ĐX và 2,74 t/ha trong vụ HT. Tiếp theo là nghiệm thức không bón N với năng suất là 4,74 t/ha trong vụ ĐX và 2,95 t/ha vụ HT. Nghiệm thức khuyết K liên tục qua 8 vụ có năng suất khác biệt không ý nghĩa so với nghiệm thức bón đầy đủ N, P, K.

Bảng 3.14 Năng suất lúa ở các nghiệm thức phân bón từ ĐX 2011-2012 đến HT 2015 trên cơ cấu lúa 2 vụ/năm, vùng đất phèn, tại Hậu Giang

Thời gian	Năng suất lúa (t/ha) theo mùa vụ				
	Năm 1 2011-12	Năm 2 2012-13	Năm 3 2013-14	Năm 4 2014-15	Trung bình
Nghiệm thức	Vụ Đông Xuân (vụ 1, vụ 3, vụ 5, vụ 7)				
-NPK	4,91 b	3,86 c	4,37 c	4,39 c	4,38
-N	5,06 b	4,10 c	4,74 c	5,06 c	4,74
-P	6,75 a	5,55 b	5,84 b	6,00 b	6,04
-K	7,12 a	6,23 a	6,74 a	6,86 ab	6,74
NPK (ĐC)	7,21 a	6,36 a	6,98 a	6,97 a	6,88
F	*	*	*	*	-
CV (%)	6,3	6,9	6,1	8,3	-
Nghiệm thức	Vụ Hè Thu (vụ 2, vụ 4, vụ 6, vụ 8)				
-NPK	2,74 b	3,20 c	2,54 d	2,48 c	2,74
-N	2,83 b	3,62 bc	3,08 c	2,28 c	2,95
-P	4,09 a	3,90 b	3,58 b	3,71 b	3,82
-K	4,37 a	4,83 a	4,31 a	4,51 a	4,51
NPK (ĐC)	4,47 a	4,81 a	4,40 a	4,56 a	4,56
F	*	*	*	*	-
CV (%)	7,1	8,4	8,0	9,8	-

*Các số trung bình trong cùng một cột được theo sau bởi các ký tự giống nhau thì khác biệt không ý nghĩa ở mức 5% trong phép thử Duncan; ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê. *: khác biệt có ý nghĩa thống kê.*

Nghiệm thức không bón P liên tục có năng suất bị suy giảm đáng kể ở các mùa vụ. Trong vụ đầu tiên (ĐX 2011 - 2012), nghiệm thức khuyết P cho năng suất tương đương với ĐC, nhưng bắt đầu vụ HT 2012, năng suất ở nghiệm thức khuyết P đã giảm so với nghiệm thức bón đầy đủ N, P, K.

Năng suất cộng dồn qua 4 vụ DX, 4 vụ HT và tổng của 8 vụ theo thứ tự cao nhất ở nghiệm thức bón đầy đủ N, P, K (ĐC), kế đến là nghiệm thức khuyết K, tiếp đến là nghiệm thức khuyết P, nghiệm thức khuyết N và thấp nhất là nghiệm thức không bón phân. So với ĐC thì 2 nghiệm thức không bón phân và không bón N có năng suất giảm tương ứng là 36,3% và 31,1% qua 4 vụ DX, và 39,9% và 30,7% qua 4 vụ HT. Khi không bón P trong 4 vụ HT năng suất giảm 16,2% trong khi đó mức giảm này chỉ là 12,3% với 4 vụ DX.

Trong vụ DX, bón N năng suất tăng 2,14 t/ha, hiệu suất sử dụng phân N đạt 23,8 kg lúa/kg N. Bón P năng suất tăng 0,85 t/ha, hiệu suất sử dụng phân P đạt 16,9 kg lúa/kg P_2O_5 . Bón K năng suất tăng 0,14 t/ha, hiệu suất sử dụng phân K đạt 4,8 kg lúa/kg K_2O .

Trong vụ HT, bón N năng suất tăng 1,61 t/ha, hiệu suất sử dụng phân N đạt 20,1 kg lúa/kg N. Bón P năng suất tăng 0,74 t/ha, hiệu suất sử dụng phân P đạt 12,3 kg lúa/kg P_2O_5 . Bón K năng suất tăng 0,06 t/ha, hiệu suất sử dụng phân K đạt 1,9 kg lúa/kg K_2O .

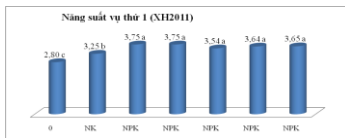
3.3. Hiệu lực tồn dư và cộng dồn của phân P đến năng suất lúa ba vụ trên đất phù sa, tại Cần Thơ và lúa hai vụ, tại Hậu Giang

3.3.1 Hiệu lực tồn dư và cộng dồn của phân P đến năng suất lúa ba vụ trên đất phù sa, tại Cần Thơ

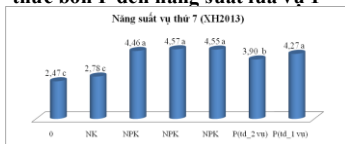
*** Đối với các vụ XH**

Đối với vụ thứ nhất (XH 2011) khi so sánh với nghiệm thức bón đầy đủ N, P, K thì nghiệm thức khuyết P giảm năng suất lúa 18,7%, nghiệm thức không bón N, P, K năng suất lúa giảm 25,3%. Ở vụ thứ 4 (XH 2012) khi không bón N, P, K hoặc bón N,K nhưng khuyết P liên tiếp trong 4 vụ thì năng suất lúa giảm so với ĐC, tương ứng là

52,1 và 31,1%. Khi bón P 1 vụ bỏ 1 vụ thì năng suất chỉ giảm khoảng 0,2% so với ĐC. Trường hợp bỏ 02 vụ trước đó rồi đến vụ XH bón trở lại thì năng suất vẫn không thấp hơn so với nghiệm thức ĐC (bón N, P, K đầy đủ qua các vụ). Khi 2 vụ trước đó không bón P đến vụ XH cũng khuyết P mà chỉ bón N và K thì năng suất lúa giảm từ 18,9-20,5% so với ĐC.



Hình 3.3 Ảnh hưởng của các nghiệm thức bón P đến năng suất lúa vụ 1

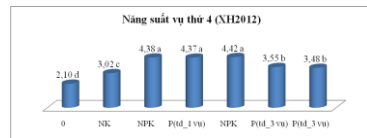


Hình 3.5 Ảnh hưởng của các nghiệm thức bón P đến năng suất lúa vụ 7

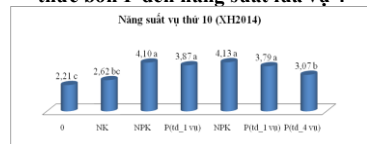
Ghi chú: 0 là không bón N, P, K; NK là chỉ bón N và K mà không bón P trong tất cả các vụ; NPK là bón đầy đủ cả 3 nguyên tố đa lượng N, P, K trong suốt các vụ (ĐC); P(td_1 vụ) là bón P 1 vụ rồi bỏ 1 vụ; P(td_3 vụ) là bón P 1 vụ rồi bỏ 3 vụ, P(td_4 vụ) là bón P 1 vụ rồi bỏ 4 vụ.

* Đối với các vụ HT

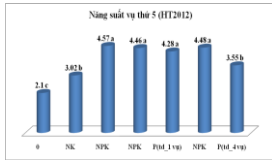
Khi không bón P liên tục thì năng suất lúa vụ HT bị giảm từ 23,3 đến 33,9 % so với lô bón đầy đủ N, P, K qua các vụ. Khi bón 1 vụ bỏ 1 vụ thì năng suất lúa ở vụ HT giảm không đáng kể so với lô bón đầy đủ N, P, K qua các vụ. Với tần suất bón 1 vụ rồi bỏ 2 vụ, khi vụ khuyết P cuối rơi vào vụ HT thì năng suất lúa giảm từ 6,3-10,3% so với lô bón đầy đủ N, P, K qua các vụ. Trường hợp khuyết P từ 2-3 vụ/năm mà vụ cuối là HT thì năng suất lúa giảm khoảng 16,4-16,7% so với lô bón đầy đủ N, P, K qua các vụ. Khi bón P 1 vụ rồi bỏ 4 vụ, mà vụ cuối trùng với HT thì năng suất lúa giảm 22,3% so với lô bón đầy đủ N, P, K qua các vụ.



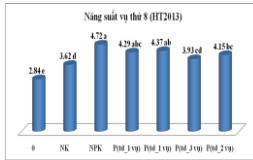
Hình 3.4 Ảnh hưởng của các nghiệm thức bón P đến năng suất lúa vụ 4



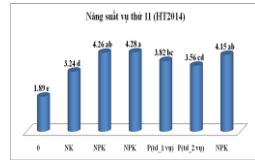
Hình 3.6 Ảnh hưởng của các nghiệm thức bón P đến năng suất lúa vụ 10



Hình 3.7 Ảnh hưởng của các nghiệm thức bón P đến năng suất lúa vụ thứ 5



Hình 3.8 Ảnh hưởng của các nghiệm thức bón P đến năng suất lúa vụ 8

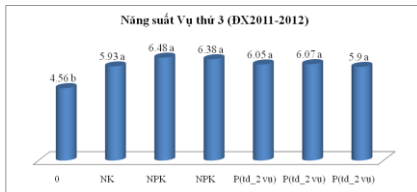


Hình 3.9 Ảnh hưởng của các nghiệm thức bón P đến năng suất lúa vụ 11

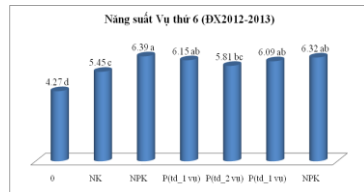
Ghi chú: 0 là không bón N, P, K; NK là chỉ bón N và K mà không bón P; NPK là bón đầy đủ cả 3 nguyên tố đa lượng N, P, K trong suốt các vụ (ĐC); P(td_1 vụ) là bón P 1 vụ rồi bỏ 1 vụ; P(td_2 vụ) là bón P 1 vụ rồi bỏ 2 vụ; P(td_3 vụ) là bón P 1 vụ rồi bỏ 3 vụ.

* Đối với các vụ ĐX

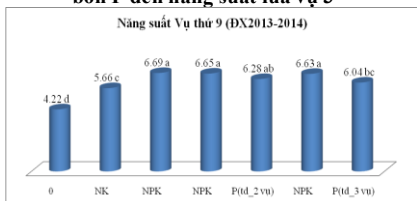
Đối với vụ ĐX, năng suất lúa biến động giữa các tần suất bón P tùy thuộc vào từng chu kỳ bón, Ở chu kỳ đầu khi vụ HT trước đó không bón P rồi đến ĐX cũng khuyết P thì vẫn chưa ảnh hưởng khác biệt đến năng suất lúa. Tuy nhiên, sang các chu kỳ tiếp theo khi chỉ cần bỏ không bón P ở 2 vụ XH và HT trước đó và vụ ĐX tiếp theo cũng khuyết P là có biểu hiện suy giảm năng suất lúa có ý nghĩa so với bón P đầy đủ và liên tục ở các vụ.



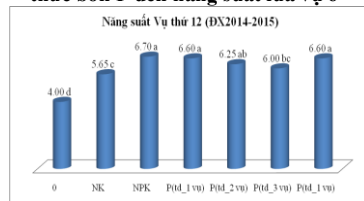
Hình 3.10 Ảnh hưởng của các nghiệm thức bón P đến năng suất lúa vụ 3



Hình 3.11 Ảnh hưởng của các nghiệm thức bón P đến năng suất lúa vụ 6



Hình 3.12 Ảnh hưởng của các nghiệm thức bón P đến năng suất lúa vụ 9



Hình 3.13 Ảnh hưởng của các nghiệm thức bón P đến năng suất lúa vụ 12

Ghi chú: 0 là không bón N, P, K; NK là chỉ bón N và K mà không bón P; NPK là bón đầy đủ cả 3 nguyên tố đa lượng N, P, K trong suốt các vụ (ĐC); P(td_1 vụ) là bón P 1 vụ rồi bỏ 1 vụ; P(td_2 vụ) là bón P 1 vụ rồi bỏ 2 vụ; P(td_3 vụ) là bón P 1 vụ rồi bỏ 3 vụ.

Trường hợp trước đó bỏ bón P từ 3- 4 vụ nhưng đến vụ ĐX bón lại thì năng suất lúa vẫn tương đương với lô bón liên tục ở các vụ. Như vậy P cũng không phải là yếu tố hạn chế chính đến năng suất lúa trong vụ ĐX trên cơ cấu 3 vụ lúa/năm thuộc vùng đất phù sa, tại Cần Thơ.

Sau 4 năm liên tiếp chi bón N và K (khuyết P) thì năng suất lúa giảm 22,8% so với bón đầy đủ và liên tục N, P, K. Khi bón P với các tần suất bón 1 vụ rồi bỏ từ 1-2 vụ tiếp sau đó thì sau 12 vụ mức suy giảm năng suất lúa cũng chỉ ở mức thấp và dao động từ 2,1 - 5,1% so với bón đầy đủ và liên tục qua 12 vụ. Tuy nhiên, khi bỏ bón P từ 3-4 vụ thì mức suy giảm năng suất lúa ở mức cao hơn, tương ứng là 9,4 và 10,4% so với bón liên tục.

Bảng 3.23 Năng suất cộng dồn và trung bình chênh lệch năng suất lúa dưới ảnh hưởng của các nghiệm thức bón P theo từng mùa vụ và tổng cộng 11 vụ

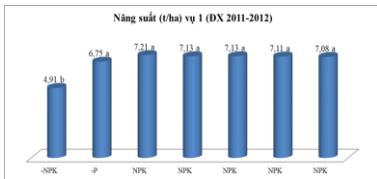
Nghiệm thức	Năng suất cộng dồn							
	4 vụ XH		3 vụ HT		4 vụ ĐX		11 vụ	
	Năng suất (t/ha)	% chênh lệch (*)	Năng suất (t/ha)	% chênh lệch (*)	Năng suất (t/ha)	% chênh lệch (*)	Năng suất (t/ha)	% chênh lệch (*)
-NPK	9,58	-42,6	6,83	-49,6	17,05	-35,1	33,46	-40,8
-P	11,67	-30,1	9,88	-27,1	22,70	-13,6	44,25	-21,7
NPK(ĐC)	16,69	0,0	13,55	0,0	26,26	0,0	56,50	0,0
P(td_1 vụ)	16,56	-0,8	12,85	-5,2	25,78	-1,8	55,19	-2,3
P(td_2 vụ)	16,72	0,2	12,67	-6,5	24,39	-7,1	53,78	-4,8
P(td_3 vụ)	14,88	-10,8	11,04	-18,5	24,79	-5,6	50,71	-10,2
P(td_4 vụ)	14,47	-13,3	11,54	-14,8	24,76	-5,7	50,78	-10,1

Ghi chú: () biểu thị tăng/giảm năng suất so với ĐC (bón đầy đủ N, P, K liên tục trong các vụ); Dấu (-) biểu thị năng suất giảm so với nghiệm thức ĐC.*

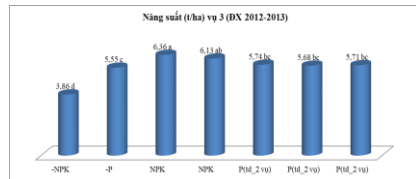
3.2.3. Hiệu lực tồn dư và cộng dồn của phân P đến năng suất lúa hai vụ trên đất phèn, tại Hậu Giang

* Đối với các vụ ĐX

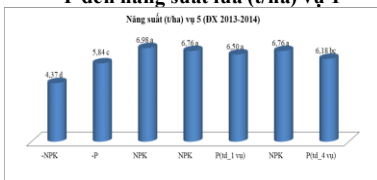
Ảnh hưởng của các tần suất bón P đến năng suất lúa trong 4 vụ ĐX được thể hiện trên hình 3.14, hình 3.15, hình 3.16 và hình 3.17. Không bón P liên tục trong 2-3 vụ, thì năng suất lúa vụ ĐX lại bắt đầu bị giảm, chứng tỏ rằng đất nghèo P. Không bổ sung thêm thì lượng P trong đất không đủ để đáp ứng cho nhu cầu của cây lúa. Đối với nghiệm thức khuyết P 01 vụ hoặc các nghiệm thức không bón P ở các vụ trước nhưng bón P trở lại, năng suất lúa khác biệt không có ý nghĩa so với nghiệm thức đối chứng.



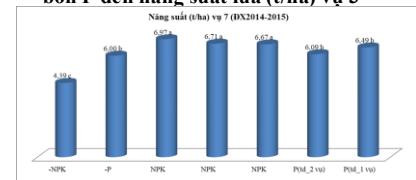
Hình 3.14. Ảnh hưởng của các tần suất bón P đến năng suất lúa (t/ha) vụ 1



Hình 3.15. Ảnh hưởng của các tần suất bón P đến năng suất lúa (t/ha) vụ 3



Hình 3.16. Ảnh hưởng của các tần suất bón P đến năng suất lúa (t/ha) vụ 5

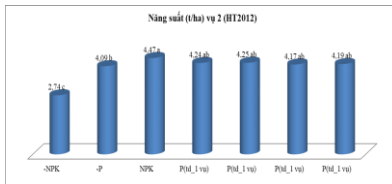


Hình 3.17. Ảnh hưởng của các tần suất bón P đến năng suất lúa (t/ha) vụ 7

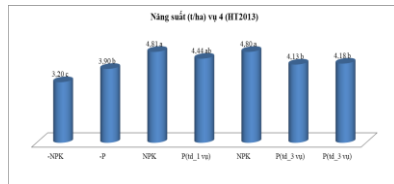
* Đối với các vụ HT

Ảnh hưởng của tần suất bón P đến năng suất lúa trong 4 vụ HT được thể hiện từ hình 3.18 đến hình 3.21. Trong vụ HT 2012, 1 vụ không bón P thì ảnh hưởng không đáng kể đến năng suất lúa trong

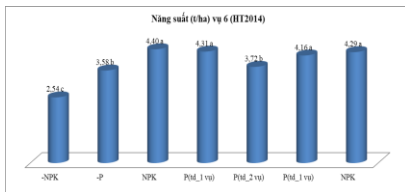
vụ HT, vì lượng P còn tồn dư ở các vụ trước vẫn ở mức đủ để cây lúa sử dụng nhưng khi 2 vụ không bón P thì lượng P tồn dư không đủ cung cấp để duy trì năng suất lúa. Trong vụ HT 2013, các nghiệm thức khuyết P liên tục từ 3-4 vụ cho năng suất thấp hơn có ý nghĩa so với đối chứng, trường hợp nghiệm thức khuyết P ở vụ trước nhưng khi vụ này bón trở lại thì năng suất vẫn tương đương với đối chứng. Điều này cho thấy rằng trong nhiều vụ canh tác lúa liên tục mà không bón phân P thì hàm lượng P dễ tiêu trong đất không còn đủ cho cây lúa hấp thu để duy trì năng suất. Nói cách khác, nhu cầu hấp thu P của cây lúa để sinh trưởng và phát triển cao hơn lượng P dễ tiêu có trong đất.



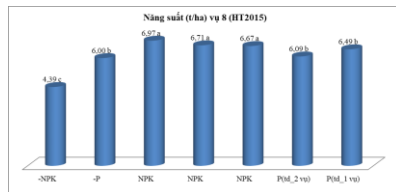
Hình 3.18. Ảnh hưởng của các tần suất bón P đến năng suất lúa (t/ha) vụ 2



Hình 3.19. Ảnh hưởng của các tần suất bón P đến năng suất lúa (t/ha) vụ 4



Hình 3.20. Ảnh hưởng của các tần suất bón P đến năng suất lúa (t/ha) vụ 2



Hình 3.21. Ảnh hưởng của các tần suất bón P đến năng suất lúa (t/ha) vụ 4

Trong vụ HT 2014, nghiệm thức khuyết P liên tục trong 2 vụ cho năng suất lúa tương đương với nghiệm thức khuyết P trong 6 vụ, nhưng thấp hơn so với nghiệm thức khuyết P trong 1 vụ và đối chứng (kể cả nghiệm thức không bón P ở vụ trước). So với đối chứng (bón N, P, K liên tục 6 vụ), khi 4 vụ trước đó không bón P nhưng vụ tiếp theo bón P trở lại thì năng suất vẫn đảm bảo. Trong vụ HT 2015,

các nghiệm thức không bón P có năng suất đều giảm so với đối chứng. Thậm chí, năng suất nghiệm thức khuyết P liên tục trong 8 vụ đã giảm 50% với nghiệm thức ĐC. Trong vùng đất phèn, tầng sinh phèn thường cách mặt ruộng từ 0,5m trở lên, khi gặp không khí các vật liệu sinh phèn trong tầng này bị ôxy hóa phóng thích ra các ion Fe^{+3} , Al^{+3} và chúng cố định chặt P gây ra tình trạng thiếu P trầm trọng. Do vậy, khi không cung cấp P trong nhiều vụ đã ảnh hưởng đến sinh trưởng và năng suất lúa trên loại đất phèn.

Năng suất lúa cộng dồn của các nghiệm thức bón phân P trong 8 vụ theo thứ tự tăng dần: không bón phân; không bón P liên tục; P (td_3 vụ); P (td_4 vụ); P (td_2 vụ); P (td_1 vụ) và bón đầy đủ N, P, K. Tỷ lệ suy giảm năng suất lúa so với nghiệm thức bón N, P, K liên tục 8 vụ của các nghiệm thức này tương ứng là 37,7%; 13,9%; 8,3%, 7,9%, 6,5% và 4,4%. Các nghiệm thức có tần suất bón P nhiều hơn có mức giảm năng suất ít hơn, chứng tỏ lượng P bón trong vụ trước có thể lưu tồn và góp phần duy trì năng suất lúa khi không bón P ở vụ sau. Tuy nhiên, tác dụng và hiệu lực lưu tồn của phân P còn tùy thuộc vào mùa vụ và thời gian lưu tồn. Tổng năng suất lúa sau 8 vụ ở nghiệm thức không bón phân giảm 37,7% và nghiệm thức khuyết P liên tục 8 vụ giảm 13,9% so với đối chứng. Nghiệm thức liên tục không bón P có mức giảm năng suất trong 4 vụ HT là 16,2% trong khi ở vụ ĐX chỉ giảm 12,3% so với nghiệm thức bón N, P, K đầy đủ.

3.4. Hiệu lực tồn dư và cộng dồn của phân K đến năng suất lúa ba vụ trên đất phù sa, tại Cần Thơ và lúa hai vụ trên đất phèn, tại Hậu Giang

3.4.1. Hiệu lực tồn dư và cộng dồn của phân K đến năng suất lúa ba vụ trên đất phù sa, tại Cần Thơ

Kết quả ghi nhận năng suất cộng dồn qua 11 vụ theo thứ tự cao nhất ở nghiệm thức bón đầy đủ N, P, K (ĐC), kế đến là các nghiệm thức khuyết K từ 1 đến 12 vụ; thấp nhất là nghiệm thức không bón phân. Năng suất nghiệm thức không bón phân có năng suất giảm so

với ĐC là 42,6% trong các vụ XH, giảm 49,6% trong các vụ HT, giảm 35,1% trong các vụ ĐX và giảm 40,8% trong 11 vụ. Các nghiệm thức khuyết K có mức chênh lệch năng suất so với nghiệm thức ĐC không đáng kể.

3.2.4. Hiệu lực tồn dư và cộng dồn của phân K đến năng suất lúa 2 vụ trên đất phèn, tại Hậu Giang

Sau 8 vụ canh tác không bón phân K, năng suất lúa chưa có biểu hiện giảm so với ĐC. Các nghiệm thức khuyết K từ 1-4 vụ cũng cho kết quả tương tự. Điều này chứng tỏ rằng, K trong đất vẫn đảm bảo sinh trưởng của cây lúa tương đương với mức bón 30 kg K_2O /ha.

3.5. Ảnh hưởng của các nghiệm thức đến chất lượng gạo của lúa ba vụ trên đất phù sa, tại Cần Thơ và lúa hai vụ trên đất phèn, tại Hậu Giang

Kết quả phân tích phẩm chất gạo ở 3 vụ XH 2014, HT 2014 và ĐX 2014-2015 (năm thứ 4) khẳng định chỉ có N ảnh hưởng đến tỷ lệ gạo nguyên của giống lúa OM5451, canh tác trên cơ cấu 3 vụ lúa/năm, vùng phù sa tại Cần Thơ. P và K không ảnh hưởng đến tỷ lệ xay xát trong cả 3 vụ ĐX, XH và HT. Kết quả trong thí nghiệm này đã ghi nhận rằng chỉ có phân N làm giảm tỷ lệ gạo nguyên và tăng tỷ lệ bạc bụng của hạt gạo còn P và K chưa có biểu hiện ảnh hưởng đến các chỉ tiêu chất lượng gạo trên đất phù sa với cơ cấu lúa 3 vụ.

Ở Hậu Giang, không bón phân và không bón N là có tỷ lệ gạo nguyên thấp hơn các nghiệm thức khác. không bón P hoặc không bón K sau 8 vụ chưa thấy ảnh hưởng đến tỷ lệ gạo xay xát.

3.6. Đề xuất lượng phân bón cho lúa ba vụ trên đất phù sa, tại Cần Thơ và lúa hai vụ trên đất phèn, tại Hậu Giang

Tổng hợp kết quả nghiên cứu ở cả hai điểm thí nghiệm cho thấy không bón N thì năng suất lúa giảm đáng kể, bón cách P 1 vụ vẫn cho năng suất tương đương với bón đầy đủ P. Không bón K không làm giảm năng suất lúa ở mức bón 30 kg K_2O /ha. Nhưng để an toàn trong sản xuất, tránh các yếu tố rủi ro do ngoại cảnh, bù đắp lượng P

và K cây lấy đi từ đất, đề xuất bón giảm hoặc không bón P và K trong vụ ĐX và giữ mức bón 50 kg P_2O_5 /ha và 30 kg K_2O /vụ trong vụ XH và HT.

*** Trên cơ cấu ba vụ lúa/năm, trên đất phù sa, tại Cần Thơ:**

- Vụ ĐX: 100 kg N/ha – (0-20) kg P_2O_5 /ha – (0-15) K_2O /ha
- Vụ XH: 90 kg N/ha - 50 kg P_2O_5 /ha - 30 kg K_2O /ha
- Vụ HT: 80 kg N/ha - 50 kg P_2O_5 /ha - 30 kg K_2O /ha

*** Trên cơ cấu hai vụ lúa/năm, trên đất phèn, tại Hậu Giang:**

- Vụ ĐX: 90 kg N/ha – (0-25) kg P_2O_5 /ha – (0-15) kg K_2O /ha
- Vụ HT: 80 kg N/ha - 60 kg P_2O_5 /ha - 30 kg K_2O /ha

KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Kết luận

1. Hiệu lực trực tiếp của phân N, P và K:

- *Đối với cơ cấu 3 vụ lúa trên đất phù sa tại Cần Thơ*

+ Với mức bón 100 - 90 - 80 (kg N/ha) tương ứng trong các vụ ĐX - XH - HT, năng suất lúa tăng trung bình 2,23 t/ha trong vụ ĐX; 1,68 t/ha trong vụ XH và 1,96 t/ha trong vụ HT. Hiệu suất sử dụng phân N đạt 22,3 kg lúa/kg N trong vụ ĐX, đạt 18,6 kg lúa/kg N trong vụ XH và đạt 24,5 kg lúa/kg N trong các vụ HT.

+ Với mức bón 40 - 50 - 50 (kg P_2O_5 /ha) tương ứng trong các vụ ĐX - XH - HT, năng suất lúa tăng trung bình 0,89 t/ha trong vụ ĐX; 1,25 t/ha trong vụ XH và 1,22 t/ha trong vụ HT. Hiệu suất sử dụng phân P đạt 22,3 kg lúa/kg P_2O_5 trong các vụ ĐX, đạt 25,1 kg lúa/kg P_2O_5 trong vụ XH và đạt 24,4 kg lúa/kg P_2O_5 trong vụ HT.

+ Với mức bón 30 (kg K_2O /ha/vụ), phân K không làm tăng năng suất lúa.

- *Đối với cơ cấu 2 vụ lúa trên đất phèn tại Hậu Giang*

+ Với mức bón 90 - 80 (kg N/ha) tương ứng trong các vụ ĐX - HT, năng suất lúa tăng trung bình 2,14 t/ha trong vụ ĐX và 1,61 t/ha

trong vụ HT. Hiệu suất sử dụng phân N đạt 23,8 kg lúa/kg N trong vụ ĐX và 20,1 kg lúa/kg N trong vụ HT.

+ Với mức bón 50 - 60 (kg P_2O_5 /ha) tương ứng trong các vụ ĐX - HT, năng suất lúa tăng trung bình 0,85 t/ha trong vụ ĐX và 0,74 t/ha trong vụ HT. Hiệu suất sử dụng của phân P đạt 16,9 kg lúa/kg P_2O_5 trong vụ ĐX và 12,3 kg lúa/kg P_2O_5 trong vụ HT.

+ Với mức bón 30 (kg K_2O /ha/vụ) , phân K không làm tăng năng suất lúa.

2. Hiệu lực tồn dư của phân P và K

- *Đối với cơ cấu 3 vụ lúa/năm, trên đất phù sa tại Cần Thơ:*

+ Tần suất bón P 1 vụ bỏ 1 vụ ảnh hưởng không đáng kể đến năng suất lúa của các vụ trong năm; 2 vụ liên tiếp không bón P mà vụ cuối rơi vào XH hoặc HT thì năng suất đều bị giảm so với bón liên tục. Trường hợp 2-4 vụ trước đó không bón P nhưng khi bón lại dù đó là XH, HT hoặc ĐX thì năng suất vẫn đạt tương đương với khi bón liên tục. Đối với vụ ĐX, năng suất lúa chỉ giảm sau 3 vụ liên tiếp không bón P.

- *Đối với cơ cấu 2 vụ lúa/năm, trên đất phèn tại Hậu Giang:*

+ Tần suất bón P 1 vụ bỏ 1 vụ thì ảnh hưởng không đáng kể đến năng suất lúa của các vụ trong năm; 2 vụ liên tiếp không bón P thì năng suất lúa bị giảm (kể cả ĐX và HT) so với khi được bón phân P đầy đủ và liên tục. Trường hợp 2-4 vụ trước đó không bón P nhưng khi được bón trở lại dù vụ đó là ĐX hay HT thì năng suất vẫn đạt tương đương với khi bón liên tục.

+ Các tần suất bón và không bón K đều không ảnh hưởng đến năng suất lúa.

3. Hiệu lực cộng dồn của phân P và K

- *Đối với cơ cấu lúa 3 vụ/năm, trên đất phù sa tại Cần Thơ:* Năng suất lúa cộng dồn qua 11 vụ (4 vụ XH, 3 vụ HT, 4 vụ ĐX) của nghiệm thức không bón P liên tục giảm 22,8% so với có bón P liên tục qua các vụ. Năng suất lúa giảm do không bón P liên tục qua

nhiều vụ tương ứng với các vụ ĐX, XH và HT là 13,6% 27,7% và 27,1%. Tỷ lệ suy giảm năng suất lúa so với nghiệm thức bón P liên tục các vụ ở các nghiệm thức khuyết P là 10,4% (bón 01 vụ bỏ 04 vụ); 9,4% (bón 01 vụ bỏ 03 vụ); 5,1% (bón 01 vụ bỏ 02 vụ) và 2,1% (bón 01 vụ bỏ 01 vụ). Không bón K đều không làm giảm năng suất lúa.

- *Đối với cơ cấu lúa 2 vụ/năm, trên đất phèn tại Hậu Giang:* qua 8 vụ (4 vụ ĐX và 4 vụ HT), năng suất cộng dồn của nghiệm thức không bón P liên tục giảm 13,9% so với có bón P liên tục qua các vụ. Năng suất lúa giảm do không bón P liên tục qua nhiều vụ tương ứng với các vụ ĐX và HT là 12,3% và 16,2%. Tỷ lệ suy giảm năng suất lúa so với nghiệm thức bón P liên tục 8 vụ ở các nghiệm thức khuyết P là 8,3% (bón 01 vụ bỏ 03 vụ); 7,9% (bón 01 vụ bỏ 04 vụ); 6,5% (bón 01 vụ bỏ 02 vụ) và 4,4% (bón 01 vụ bỏ 01 vụ). Không bón K không làm giảm năng suất lúa.

4. Không bón phân và không bón N (thiếu N) làm giảm chất lượng gạo nguyên và tăng tỷ lệ bạc bụng gạo ở vụ thứ 7 và vụ thứ 8 trên cơ cấu 2 vụ lúa/năm trên đất phèn tại Hậu Giang, ở vụ thứ 10, vụ thứ 11 và vụ thứ 12 trên cơ cấu 3 vụ lúa/năm trên đất phù sa tại Cần Thơ. Không bón P và K không ảnh hưởng đến tỷ lệ xay xát và tỷ lệ bạc bụng gạo trên cả hai cơ cấu 3 vụ lúa/năm và 2 vụ lúa/năm.

Đề nghị

Để nâng cao hiệu suất sử dụng phân P nên tập trung bón P trong vụ HT đối với cơ cấu 2 vụ lúa vùng đất phèn, vụ XH và HT đối với cơ cấu 3 vụ lúa vùng đất phù sa, không bón hoặc bón giảm lượng P trong vụ ĐX trên cả cơ cấu lúa 2 vụ và lúa 3 vụ.

CÔNG TRÌNH ĐÃ CÔNG BỐ CÓ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN

1. **Mai Nguyệt Lan**, Chu Văn Hách, Nguyễn Văn Bộ, Trương Thị Kiều Liên, Nguyễn Thị Thanh Tuyền, Đinh Thị Hải Minh, Chu Thị Hồng Anh, Võ Thị Thảo Nguyên, Nguyễn Thị Hồng Nam và Lê Thị Hồng Huệ (2016), “Nghiên cứu hiệu lực tồn dư và cộng dồn của phân P đối với lúa trên cơ cấu 3 vụ / năm ở vùng phù sa Tây Sông Hậu của đồng bằng Sông Cửu Long”, *tạp chí Khoa học và Công nghệ, Bộ Nông Nghiệp và Phát triển nông thôn (số 21/2016)*, tr. 24-34.
2. **Mai Nguyệt Lan**, Chu Văn Hách, Nguyễn Văn Bộ, Trần Văn Phúc và Nguyễn Thị Hồng Nam (2018), “Hiệu suất sử dụng phân N, P, K theo thời gian và mùa vụ cho giống lúa OM5451 ở vùng đất phèn trên cơ cấu 2 lúa tại Hậu Giang”, *tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam (VAAS) số 3 (88)/2018*, tr. 57-61.
3. **Mai Nguyệt Lan**, Chu Văn Hách, Nguyễn Văn Bộ, Trần Văn Phúc và Nguyễn Thị Hồng Nam (2018), “Hiệu lực tồn dư và cộng dồn của phân P với năng suất lúa trên cơ cấu 2 vụ/năm, vùng phèn Bán đảo Cà Mau, đồng bằng sông Cửu Long”, *tạp chí Khoa học và Công nghệ, Bộ Nông Nghiệp và Phát triển nông thôn (số 8/2018)*, tr. 43-48.