

KHẢ NĂNG ĐỆM KALI TRÊN ĐẤT LÚA THÂM CANH 3 VỤ Ở VÙNG CÓ NGUY CƠ THIẾU KALI Ở CAI LẬY, TIỀN GIANG VÀ CAO LÃNH, ĐỒNG THÁP

Trần Ngọc Thái và Nguyễn Mỹ Hoa¹

ABSTRACT

Intensive rice cropping with 3 crops per year may result in potassium (K) deficiency in rice if rice straw has not been incorporated or K fertilizer has not been applied. Objective of the study was to investigate soil K buffer capacity in K deficiency-risk areas in 5 samples at Cai Lay -Tien Giang and in 5 samples at Cao Lanh -Dong Thap by adding 5 levels of K to the soil samples: 0, 1,5, 3, 7,5, 15 mgK.100g⁻¹soil. K buffer capacity was defined as the slope of Freudlich linear equation (power constant=1) between K release and K concentration in soil solution at equilibrium. Results showed that the soils had high K supplying capacity, the amount of K supply without K addition was the same as the amount with K addition of 1,5 mgK.100g⁻¹. K buffer capacity was high although soils had low exchangeable K. This explained low response of rice to K fertilizer in the intensive rice cropping areas in the areas. However due to low available K in these K area, K fertilizer application should be recommended to sustain rice yield and soil K fertility.

Keywords: Exchangeable K, non-exchangeable K, total K, K buffer capacity, intensive rice cropping areas, Mekong Delta, Freudlich equation

Title: K buffer capacity in soils of intensive rice cropping areas at K deficiency- risk areas in Cai Lay-Tien Giang and Cao Lanh-Dong Thap

TÓM TẮT

Việc thâm canh 3 vụ lúa trong năm mà không chú ý hoàn trả và bổ sung kali (K) cho đất có thể dẫn đến sự thiếu hụt kali cho cây lúa. Đề tài được thực hiện nhằm khảo sát khả năng đệm kali trên những vùng có nguy cơ thiếu kali trên 5 mẫu đất ở Cai Lậy-Tiền Giang và 5 mẫu đất ở Cao Lãnh-Đồng Tháp bằng cách thêm kali với 5 liều lượng: 0, 1,5, 3, 7,5, 15 mgK.100g⁻¹ đất. Khả năng đệm kali được xác định là hệ số góc của phương trình Freudlich ở dạng tuyến tính (hằng số mũ c=1) giữa lượng kali phóng thích và hàm lượng kali cân bằng trong dung dịch đất. Kết quả nghiên cứu cho thấy đất có khả năng cung cấp K khá cao, tương đương với lượng kali thêm vào là 1,5 mgK.100g⁻¹ trong điều kiện không bón K. Khả năng đệm kali trong đa số các đất ở các điểm khảo sát đạt cao mặc dù đất có hàm lượng kali trao đổi thấp. Điều này là cơ sở lý giải cho sự đáp ứng thấp của cây trồng đối với phân kali trên các đất này. Tuy nhiên, do ở những vùng này hàm lượng kali trao đổi thấp nên vẫn cần khuyến cáo bón phân kali để duy trì bền vững năng suất cây trồng và độ phì nhiêu K trong đất.

Từ khóa : Kali trao đổi, kali không trao đổi, kali tổng số, khả năng đệm kali, đất thâm canh lúa, đồng bằng sông Cửu Long, phương trình Freudlich

¹ Khoa Nông Nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ

1 MỞ ĐẦU

Việc thâm canh 3 vụ lúa trong năm mà không chú ý hoàn trả và bổ sung kali cho đất cũng có thể dẫn đến sự thiếu hụt kali cho cây trồng (Nguyễn Mỹ Hoa *et al.*, 1993). Kết quả nghiên cứu của Võ Thị Gương *et al.*, (1997) cho thấy hàm lượng kali trong rơm rạ có nhiều nơi thấp hơn 1%. Điều này cho thấy khả năng cung cấp kali ở một số nơi giảm thấp do việc không bón hoặc bón rất ít kali trong một thời gian dài. Kết quả nghiên cứu sự đáp ứng của phân kali trên lúa ở Trung Quốc và một số nước ở Đông Nam Châu Á, Jiyun *et al.* (1999); Dobermann *et al.* (1998) đã cho thấy các vùng thiếu kali cho cây trồng đang lan rộng do việc bón phân không cân đối, bón nhiều phân đạm, lân nhưng bón ít hoặc không bón phân kali.

Ở đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) kết quả nghiên cứu ban đầu cho thấy hàm lượng kali trao đổi ở một số điểm nghiên cứu ở vùng thâm canh lúa 3 vụ ở ĐBSCL được đánh giá và đều có xu hướng giảm theo thời gian canh tác (Nguyễn Mỹ Hoa *et al.*, 2008). Theo Nguyễn Mỹ Hoa (2004), cân bằng kali trên đất canh tác lúa nước đạt giá trị âm nếu không bón phân kali. Kết quả nghiên cứu của Nguyễn Mỹ Hoa *et al.* (2009) về bản liệt kê sự phân bố kali trao đổi trong đất, cho thấy các vùng đất có nguy cơ thiếu kali ($<0,2$ cmol K/kg) ở ĐBSCL tập trung trên những vùng thâm canh lúa 3 vụ. Huyện Cao Lãnh tỉnh Đồng Tháp và huyện Cai Lậy tỉnh Tiền Giang là vùng được xác định có hàm lượng kali trao đổi thấp; việc bón phân kali làm gia tăng hàm lượng kali trong thân lá và trong hạt, việc bón phân kali nhìn chung làm gia tăng năng suất so với không bón, nhưng ở một số điểm nghiên cứu năng suất gia tăng chưa rõ trên đất bón phân kali so với không bón (Trần Ngọc Thái, 2011). Điều này có thể do khả năng phóng thích kali cao trên các đất này. Do đó việc khảo sát khả năng phóng thích kali trên các đất này là rất cần thiết để có thể đánh giá được khả năng cung cấp kali cho cây trồng làm cơ sở cho việc sử dụng phân kali hiệu quả nhằm duy trì bền vững khả năng cung cấp kali trong đất và gia tăng năng suất cây trồng.

Pal *et al.*(1999) đã ứng dụng phương trình của Freundlich nghiên cứu sự hấp phụ kali trên đất ở Úc với lượng kali thêm vào rất cao từ 0 đến 4,1cmolK/kg đất tương ứng với liều lượng kali là 3198 kgK/ha (nếu dung trọng đất được giả định là 1). Kết quả cho thấy lượng kali được hấp phụ khoảng 5% đến 67 % lượng kali thêm vào. Sự phóng thích các dạng kali không trao đổi biến động từ 0 đến 0,57 cmol/kg. Giá trị phóng thích cao liên quan đến hàm lượng thịt hay sét trong đất. Những loại đất có sa cấu nhẹ phóng thích nhanh kali ở dạng kali trao đổi sang kali hoà tan trong dung dịch. Kết quả nghiên cứu của Singh *et al.* (1987) cũng cho rằng sự hấp phụ kali của một vài loại đất ở Ấn Độ cũng tuân theo phương trình Freundlich. Weijers (1998) nghiên cứu ảnh hưởng của sự ngập nước đến sự phóng thích và hấp phụ kali trên đất lúa nước tại Philippines đã ứng dụng phương trình của Freundlich giữa hàm lượng kali phóng thích/hấp phụ và hàm lượng kali cân bằng trong dung dịch để xác định khả năng đệm kali trong đất. Kết quả nghiên cứu cho thấy khả năng đệm kali trong đất được định nghĩa là hệ số góc của phương trình trao đổi trong phạm vi nghiên cứu mối tương quan tuyến tính trên đất Maahas có sa cấu sét, thành phần khoáng Montmorillonite, có hàm lượng K trao đổi trích bằng Ammonium Acetat 1N, pH7 cao (10,4 mmol/kg) có khả năng đệm kali là 14,08 mmol Kkg⁻¹/ mmol⁻¹, hàm lượng kali phóng thích trong dung dịch khi không bón

kali là 7,99 mmolKkg⁻¹, trên đất Neuva Ecija có sa cấu thịt pha sét, có hàm lượng K trao đổi trích bằng Ammonium Acetat1N, pH7 thấp (1,8 mmol/kg) có khả năng đệm kali là 10,41 mmol K.kg⁻¹/ mmol⁻¹, hàm lượng kali phóng thích trong dung dịch khi không bón kali là 1,56 mmolKkg⁻¹.

Khả năng đệm kali trong đất là cơ sở để lý giải tiềm năng phóng thích kali cho cây trồng trên các loại đất. Đề tài do đó được thực hiện nhằm khảo sát khả năng đệm kali trên một số đất thâm canh lúa có hàm lượng kali trao đổi rất thấp ở Cai Lậy-Tiền Giang và Cao Lãnh-Đồng Tháp nhằm cung cấp cơ sở khoa học cho việc lý giải sự đáp ứng của cây trồng đối với phân kali.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Đất thí nghiệm

Nghiên cứu sử dụng tầng đất mặt từ 0 – 20 cm được lấy vào giai đoạn đầu vụ Đông Xuân 2011 ở 10 điểm thí nghiệm về sự đáp ứng của cây trồng đối với phân kali tại huyện Cao Lãnh, tỉnh Đồng Tháp và 10 điểm nghiên cứu ở huyện Cai Lậy, tỉnh Tiền Giang; trong đó chọn ra ở mỗi tỉnh 5 mẫu đất để khảo sát khả năng đệm kali trong đất

2.2 Phương pháp nghiên cứu

Khả năng phóng thích kali trong đất được xác định dựa vào: (i) hàm lượng kali còn lại trong dung dịch, (ii) xác định hàm lượng kali phóng thích/hấp phụ, (iii) khả năng đệm kali trong đất dựa vào hệ số góc phương trình Freundlich giữa hàm lượng kali phóng thích hoặc hấp phụ với nồng độ kali cân bằng trong dung dịch.

Phương pháp xác định khả năng phóng thích/hấp phụ kali được thực hiện theo mô tả của Pal *et al.* (1999), dựa trên nồng độ kali cân bằng trong dung dịch sau khi thêm kali với 5 liều lượng khác nhau: 0, 1,5, 3, 7,5, 15 mgK.100g⁻¹ đất (tương ứng với 0, 30, 60, 150, 300 kg K.ha⁻¹, nếu dung trọng của đất được giả định là 1g/cm³) sau đó lắc trong 2 giờ, để yên qua đêm, sau đó lắc đều, ly tâm, lọc. Phần dung dịch qua lọc được đem đo kali trên máy hấp thụ nguyên tử để xác định hàm lượng kali cân bằng còn lại trong dung dịch không được hấp phụ sau khi bón kali.

2.2.1 Xác định hàm lượng kali phóng thích, hấp phụ so với lượng kali bón vào

Lượng kali phóng thích hoặc hấp phụ định nghĩa là lượng kali thêm vào trừ lượng kali cân bằng còn lại dung dịch đất. Nếu hiệu số có giá trị dương, nghĩa là kali được hấp phụ trên keo đất và hàm lượng kali thêm vào lớn hơn hàm lượng kali trong dung dịch. Nếu hiệu số mang giá trị âm, nghĩa là kali được phóng thích, và hàm lượng kali thêm vào nhỏ hơn hàm lượng kali trong dung dịch.

2.2.2 Xác định khả năng đệm kali trong đất

Khả năng đệm kali được xác định là hệ số góc của phương trình Freudlich giữa lượng kali phóng thích, hấp phụ và hàm lượng kali cân bằng trong dung dịch đất trên cơ sở phương trình được sử dụng bởi Weijers(1998) như sau:

$$\Delta K_{i-f} = \Delta K_0 + k CK_f^c$$

Trong đó:

ΔK_{i-f} là hàm lượng kali phóng thích/hấp phụ (mmol/kg), được tính bằng lượng kali thêm vào trừ lượng kali cân bằng còn lại dung dịch đất

ΔK_0 : là lượng K phóng thích trong dung dịch (mmol/kg) ở giá trị $CK_f = 0$, được ước lượng qua phương trình tuyến tính biểu diễn mối quan giữa hàm lượng K phóng thích/hấp phụ (mmol/kg) và nồng độ K cân bằng trong dung dịch (mmol/l)

k: Khả năng đệm K trong đất

c: hằng số mũ ($c \leq 1$): nghiên cứu nhằm khảo sát sự phóng thích kali, hàm lượng kali thêm vào ở mức độ thấp, nồng độ kali khi cân bằng thường đạt cao hơn nồng độ kali thêm vào, do đó phương trình trên thường có dạng đường thẳng, hằng số mũ c có giá trị là 1.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Đặc tính đất thí nghiệm

Bảng 1: Một số tính chất của đất tại vùng nghiên cứu

| Mẫu đất | pH _{H2O} (1:5) | EC (mS/cm) | K tổng số (% K) | K không trao đổi (mmol K/kg) | K trao đổi (mmol K/kg) |
|-----------------------------|----------------------------|---------------|--------------------|---------------------------------|---------------------------|
| Cai Lậy- Tiền Giang | | | | | |
| TG1 | 5,06 | 0,66 | 1,39 | 5,94 | 2,08 |
| TG4 | 4,10 | 1,03 | 2,02 | 4,77 | 2,71 |
| TG5 | 4,80 | 1,01 | 2,08 | 5,12 | 1,74 |
| TG8 | 4,17 | 1,37 | 2,15 | 5,55 | 1,81 |
| TG9 | 4,20 | 1,64 | 3,75 | 4,71 | 2,02 |
| Cao Lãnh - Đồng Tháp | | | | | |
| ĐT1 | 5,27 | 0,19 | 1,62 | 2,82 | 1,50 |
| ĐT2 | 5,01 | 0,25 | 1,81 | 3,35 | 1,95 |
| ĐT4 | 5,31 | 0,25 | 2,20 | 2,68 | 1,12 |
| ĐT8 | 5,03 | 0,23 | 2,21 | 1,60 | 0,63 |
| ĐT10 | 4,77 | 0,33 | 2,38 | 1,82 | 0,72 |

Huyện Cai Lậy, tỉnh Tiền Giang và huyện Cao Lãnh, tỉnh Đồng Tháp là vùng thâm canh 3 vụ lúa trên năm, năng suất bình quân đạt từ 5,23 – 8,38 tấn.ha⁻¹. Rơm rạ xử lý chủ yếu là cày vùi và rải đốt. Kết quả điều tra cho thấy lượng phân kali sử dụng ở huyện Cai Lậy, tỉnh Tiền Giang là khoảng 25kg K/ha và huyện Cao Lãnh, tỉnh Đồng Tháp nông dân thường sử dụng phân kali ở mức cao hơn với liều lượng từ 30-68 kg K/ha. Đất tại vùng nghiên cứu được trình bày ở bảng 1 có thành phần cơ giới là sét, giá trị pH_(H2O) dao động khoảng 4,1 – 5,31. Độ dẫn điện EC phù hợp cho sự phát triển của cây trồng, có giá trị dao động trong khoảng 0,19 – 1,64 mS/cm. Kali tổng số ở các điểm nghiên cứu đạt giàu, ngoại trừ điểm TG1 và ĐT 1 đạt khá; chưa giải thích được lý do, hàm lượng K không trao đổi đạt trung bình thấp ở Cai Lậy Tiền Giang và đạt thấp ở Cao Lãnh-Đồng Tháp, hàm lượng K trao

đổi đạt từ trung bình thấp đến thấp (Bảng 1), cho thấy mặc dù hàm lượng kali tổng số đạt cao, nhưng hàm lượng kali hữu dụng và dễ hữu dụng cho cây trồng đạt thấp; cần được chú ý trong quản lý chất kali để duy trì bền vững độ phì kali trong đất.

3.2 Hàm lượng kali cân bằng trong dung dịch

Do mục tiêu thí nghiệm nhằm khảo sát sự phóng thích kali trong dung dịch, hàm lượng kali thêm vào ở phạm vi thấp (mgK/100g đất, 1,5 mgK/100g đất, 3 mgK/100g đất, 7,5 mgK/100g đất, và 15 mgK/100g đất; tương đương 0 kg K/ha, 30 kg K/ha, 60 kg K/ha, 150 kg K/ha, và 300 kg K/ha theo thứ tự) nên có sự phóng thích K từ đất, nồng độ kali khi cân bằng thường đạt cao hơn nồng độ kali thêm vào. Do đó bảng 2 trình bày hàm lượng kali cân bằng trong dung dịch là lượng kali có trong dung dịch đất có thể cung cấp cho cây trồng khi bón thêm kali vào ở các nồng độ tương ứng.

Bảng 2: Hàm lượng kali trong dung dịch đất trong các mẫu đất nghiên cứu

| Mẫu đất | Lượng K bón vào (mgK kg-1) | | | | |
|--------------------------------------|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| | 0 | 1,5 | 3 | 7.5 | 15 |
| Cai Lậy-Tiền Giang (mgK kg-1) | | | | | |
| TG1 | 6,85 | 6,82 | 7,85 | 9,91 | 11,49 |
| TG4 | 9,79 | 10,99 | 12,61 | 16,02 | 20,16 |
| TG5 | 6,92 | 6,68 | 8,68 | 12,56 | 19,31 |
| TG8 | 5,63 | 6,08 | 7,20 | 9,73 | 15,13 |
| TG9 | 6,83 | 6,94 | 8,27 | 11,60 | 16,36 |
| Cao Lãnh-Đồng Tháp (mgK kg-1) | | | | | |
| ĐT1 | 5,88 | 9,05 | 8,76 | 19,07 | 16,26 |
| ĐT2 | 5,38 | 6,10 | 7,47 | 10,09 | 14,05 |
| ĐT4 | 9,47 | 7,34 | 6,84 | 10,04 | 13,13 |
| ĐT8 | 7,39 | - | 8,04 | - | 18,38 |
| ĐT10 | 4,62 | 5,97 | 9,65 | 10,90 | 13,75 |

Ở nghiệm thức không bón kali, hàm lượng kali trong dung dịch đo được từ 5,63 mgK.100g⁻¹ đến 9,79 mgK.100g⁻¹, cao nhất tại TG2 (9,79 mgK.100g⁻¹). Nhìn chung khi gia tăng nồng độ bón kali lên 1,5 mgK.100g⁻¹ (tương đương 30 kg K/ha), hàm lượng kali trong dung dịch ở các nghiệm thức đều tăng đáng kể. Điều này cho thấy dù không bón thêm phân kali, đất vẫn cung cấp một lượng kali tương đương với bón 30 kg K/ha. Kết quả này có thể lý giải cho sự đáp ứng thấp hoặc không đáp ứng của cây trồng khi bón phân kali trên các đất này.

3.2.1 Hàm lượng kali phóng thích/ hấp phụ

Kết quả trình bày ở bảng 3 cho thấy các nghiệm thức không bón kali (0 mgK.100g⁻¹) hàm lượng kali phóng thích ra dung dịch tương đương ở mức bón 1,5 mgK.100g⁻¹ (tương ứng 30 kgK.ha⁻¹). Khi gia tăng lượng K bón vào, K trong đất vẫn tiếp tục được phóng thích tuy ở mức thấp hơn so với không bón, do sự chênh lệch nồng độ giữa K trao đổi và K trong dung dịch thấp. Ở nồng độ bón 300 kgK.ha⁻¹, các loại đất phóng thích ra dung dịch thấp hơn nhiều so với nghiệm

thức không bón. Trên một số đất ở nồng độ bón 15 mgK.100g⁻¹ (tương ứng với nồng độ 300 kgK.ha⁻¹) thì có hiện tượng hấp phụ K vào trong đất.

Bảng 3: Hàm lượng kali phóng thích/ hấp phụ trong đất tại vùng nghiên cứu

| Lượng K bón vào | 0 | 1,5 | 3 | 7,5 | 15 |
|---------------------------|--|-------|-------|-------|-------|
| Đất thí nghiệm | Hàm lượng K phóng thích, hấp phụ (mgK.100g ⁻¹) | | | | |
| Cai Lậy-Tiền Giang | | | | | |
| TG1 | -6,85 | -5,31 | -4,85 | -2,40 | 3,15 |
| TG4 | -9,79 | -9,48 | -9,60 | -8,51 | -5,16 |
| TG5 | -6,92 | -5,17 | -5,67 | -5,05 | -4,3 |
| TG8 | -5,62 | -4,57 | -4,19 | -2,22 | -0,13 |
| TG9 | -6,83 | -5,44 | -5,27 | -4,1 | -1,36 |
| Cao Lãnh-Đồng Tháp | | | | | |
| ĐT1 | -5,88 | -7,54 | -5,76 | -5,48 | -1,26 |
| ĐT2 | -5,38 | -4,59 | -4,47 | -2,58 | 0,94 |
| ĐT4 | -9,47 | -5,83 | -3,83 | -2,54 | 1,87 |
| ĐT8 | -7,39 | - | -5,04 | - | -3,37 |
| ĐT10 | -4,62 | -4,47 | -6,64 | -3,4 | 1,25 |

Các kết quả mang dấu (-) biểu thị lượng Kali phóng thích, dấu (+) biểu thị lượng Kali hấp phụ

Trong thí nghiệm trước đây của Nguyễn Nhất Trang (2008), trên đất Cai Lậy, nồng độ K phóng thích vào dung dịch ở nghiệm thức không bón vào khoảng 3,72 mgK.100g⁻¹. Khi tăng dần nồng độ bón K vào đất cũng có hiện tượng giảm dần K phóng thích vào dung dịch. Trong nghiên cứu này, khi nồng độ bón là 7,5 mgK.100g⁻¹ (150kgK.ha⁻¹) thì bắt đầu có hiện tượng hấp phụ vào dung dịch. Từ kết quả có được so sánh với nghiên cứu của Nguyễn Nhất Trang có thể thấy hàm lượng K trong mẫu ở các điểm khảo sát phóng thích cao hơn.

Tóm lại, nồng độ phóng thích K ra dung dịch giảm dần khi nồng độ bón tăng dần. Và khi bón K đến một nồng độ khá cao thì sẽ xuất hiện hiện tượng hấp phụ K vào trong đất.

3.2.2 Phân trăm Kali phóng thích, hấp phụ

Từ kết quả trình bày ở phần trên, có thể so sánh hàm lượng K phóng thích ra dung dịch của nghiệm thức không bón và nghiệm thức bón ở 15mgK.100g⁻¹ so với hàm lượng K trao đổi (đã trình bày ở Bảng 1) trích bằng dung dịch NH₄OAc pH7. So sánh nồng độ K phóng thích ra dung dịch ở mức không bón K để thấy được khả năng phóng thích K ra dung dịch của đất từ nguồn K dễ hữu dụng, và so sánh lượng K phóng thích ra dung dịch ở mức bón 15mgK.100g⁻¹ để thấy được tỉ lệ giảm phóng thích khi gia tăng mức bón.

Bảng 4: Tỷ số % giữa lượng K phóng thích so với K trao đổi

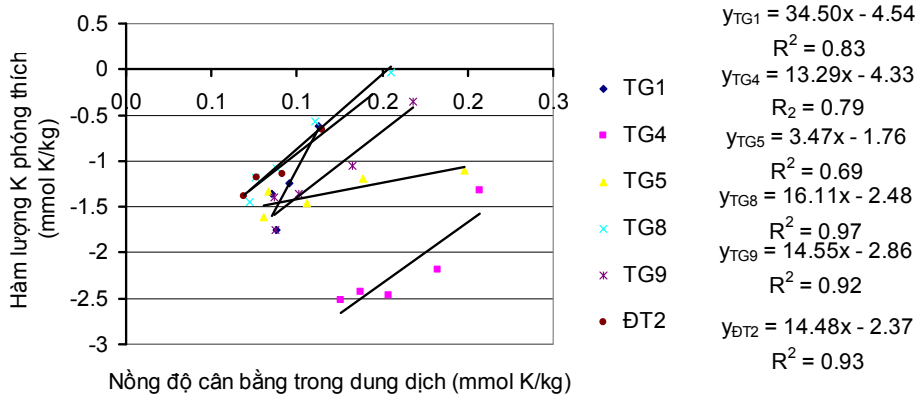
| Lượng K bón vào (mgK.100g ⁻¹) | % Phóng thích | |
|---|-------------------------------|-------|
| | 0 | 15 |
| Mẫu đất | Cai Lậy-Tiền Giang (%) | |
| TG1 | 84.61 | - |
| TG4 | 92,66 | 48.84 |
| TG5 | 51,96 | 32,29 |
| TG8 | 79.79 | 1,85 |
| TG9 | 86.08 | 17.14 |
| | Cao Lãnh-Đồng Tháp (%) | |
| ĐT1 | 65.65 | 10,55 |
| ĐT2 | 70,69 | - |
| ĐT4 | 175.45 | - |
| ĐT8 | 123,34 | 56.25 |
| ĐT10 | 140,32 | - |

Kết quả trình bày ở bảng 4 cho thấy trong những mẫu đất ở Cai Lậy-Tiền Giang nồng độ K phóng thích ra dung dịch từ 51,96% đến 92,66% so với lượng K trao đổi. Trên đất ĐT1, ĐT2 nồng độ phóng thích lần lượt là 65,65% và 70,69%. Cũng có thể đánh giá là có khả năng phóng thích K ra dung dịch dễ dàng. Trên 3 mẫu đất ĐT4, ĐT8, ĐT10 nồng độ từ 123,34 % đến 175,45% so với K trao đổi cho thấy có sự phóng thích K từ nguồn K không trao đổi trên các đất này.

Ở nồng độ bón 15mgK.100g⁻¹, nồng độ phóng thích ra dung dịch còn lại khoảng 1,85% đến 56,25% trên cả hai loại đất, cho thấy K phóng thích ra dung dịch đã giảm nhiều khi bón K ở nồng độ cao hơn. Do đó trong điều kiện có bón phân kali sẽ làm giảm sự mất dần K từ đất so với không bón phân kali.

3.2.3 Hệ số phóng thích kali trong đất dựa vào phương trình Freundlich

Khả năng đệm kali trong đất được khảo sát theo phương trình Freundlich được biểu thị bằng hệ số góc hay độ dốc của đường biểu diễn mối quan hệ giữa hàm lượng kali phóng thích (mmol K/kg) và hàm lượng kali cân bằng trong dung dịch (mmol K/l). Hệ số góc càng lớn hay độ dốc của các đường biểu diễn càng lớn thể hiện đất có khả năng phóng thích cao hay đất có khả năng đệm tốt. Phương trình biểu diễn hàm lượng kali phóng thích tương ứng với các mức nồng độ kali cân bằng còn lại trong dung dịch đất tại huyện Cai Lậy, tỉnh Tiền Giang và trên đất ĐT 2 ở Cao Lãnh –Đồng Tháp có giá trị R² cao từ 0.69-0.97 cho thấy ở phạm vi nồng độ thấp, sự tương quan có dạng tuyến tính (Hình 1). Ở các điểm khác ở Cao Lãnh - Đồng Tháp mối tương quan tuyến tính có giá trị R² đạt thấp (<0.6) nên không sử dụng để xác định khả năng đệm trên các đất này.



Hình 1: Phương trình biểu diễn sự phóng thích, hấp phụ kali trên đất Cai Lậy, tỉnh Tiền Giang

Hệ số góc của đường biểu diễn sự phóng thích kali các loại đất biến động từ 3,47-34,5 mmol kg⁻¹/mmol l⁻¹, cao nhất là tại TG1 với hệ số góc là 34,5 mmol kg⁻¹/mmol l⁻¹, thấp nhất là TG5 với hệ số góc là 3,47mmol kg⁻¹/mmol l⁻¹ (Bảng 5). Do đó đất TG1 có khả năng đệm kali tốt nhất và TG5 có khả năng đệm kali thấp nhất. Khả năng đệm kali trong đất phụ thuộc vào nhiều yếu tố: hàm lượng Kali trao đổi là nguồn kali bổ sung nhanh chóng K cho cây trồng khi nồng độ kali giảm thấp và hàm lượng K không trao đổi, K tổng số là nguồn kali dự trữ có thể đệm kali cho cây trồng khi nguồn kali hòa tan và trao đổi giảm thấp. Ngoài ra sa cấu đất, loại khoáng sét cũng là yếu tố rất quan trọng ảnh hưởng đến khả năng đệm kali trong đất. Các điểm nghiên cứu có cùng sa cấu sét và cùng thành phần các loại khoáng sét do đó hàm lượng các thành phần kali là yếu tố ảnh hưởng đến khả năng đệm kali trong đất. Đất TG1 có hàm lượng kali trao đổi ≥ 2 mmolkg⁻¹, mặc dù K tổng số đạt thấp nhất, nhưng K không trao đổi đạt cao nhất trong các điểm nghiên cứu do đó khả năng đệm kali cao nhất. Đất TG5 có có hàm lượng K không trao đổi và K tổng số tương đương các điểm nghiên cứu khác, nhưng hàm lượng kali trao đổi thấp nhất nên khả năng đệm kali thấp nhất.

Bảng 5: Khả năng đệm K và các thông số của phương trình biểu diễn mối quan hệ giữa lượng K phóng thích (mmol K kg⁻¹) và nồng độ cân bằng trong dung dịch mmol K l⁻¹

| Các thông số | TG1 | TG4 | TG5 | TG8 | TG9 | ĐT2 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Hàm lượng K phóng thích Δko (mmol K/kg) | -4,54 | -4,33 | -1,76 | -2,48 | -2,86 | -2,88 |
| Khả năng đệm kali (mmol K kg ⁻¹ /mmol K l ⁻¹) | 34,5 | 13,29 | 3,47 | 16,11 | 14,55 | 20,71 |
| K (NH ₄ OAC) (mmol K kg ⁻¹) | 2,08 | 2,71 | 1,74 | 1,81 | 2,03 | 1,95 |
| K (HNO ₃) (mmol K kg ⁻¹) | 5,94 | 4,77 | 5,12 | 5,55 | 4,71 | 3,35 |
| K (HF-HClO ₄) (%K) | 3,75 | 2,15 | 2,02 | 2,08 | 1,39 | 2,20 |

So sánh với kết quả nghiên cứu của Weijers (1998) trên đất Maahas có sa cấu sét, thành phần khoáng Montmorillonite, có hàm lượng K trao đổi trích bằng Ammonium Acetate rất cao là 10,4 mmol kg⁻¹ hàm lượng K phóng thích trong

dung dịch không chứa kali $\Delta ko = 7,99$ mmol/kg, khả năng đệm kali là 14,08 mmol kg⁻¹/mmol l⁻¹ thì các đất ở Cai Lậy- Tiền Giang mặc dù có hàm lượng K trao đổi thấp hơn rất nhiều, Δko đạt thấp hơn, nhưng khả năng đệm kali đạt tương đương hoặc cao hơn. So sánh với đất Neuva Ecija trong nghiên cứu của Weijers (1998) có sa cấu thịt pha sét, có hàm lượng K trao đổi trích bằng Ammonium Acetat 1N, pH7 thấp (1,8 mmol/kg) có khả năng đệm kali là 10,41 mmol K.kg⁻¹/ mmol⁻¹, hàm lượng kali phóng thích trong dung dịch khi không bón kali là 1,56 mmolKkg⁻¹ thì đất nghiên cứu dù có hàm lượng K trao đổi tương đương, nhưng khả năng đệm kali cao hơn. Điều này cho thấy do thành phần khoáng ở đất ĐBSCL có chứa chủ yếu là khoáng Illite (Brinkman *et al.*, 1985) nên tiềm năng đệm K đạt cao.

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Kết quả nghiên cứu cho thấy nhìn chung đất có khả năng cung cấp K khá cao, tương đương với lượng kali thêm vào là 1,5 mgK.100g⁻¹ (tương đương 30 kg K/ha) trong điều kiện không bón K. Khi gia tăng mức bón kali đến 7,5mgK.100g⁻¹ (tương đương 150 kg K/ha), hàm lượng kali phóng thích tiếp tục gia tăng nhưng ở mức độ giảm dần và hiện tượng hấp phụ chỉ xảy ra ở mức bón cao 15 mgK.100g⁻¹ (tương đương 300 kg K/ha). Khả năng đệm kali trong đa số các đất được đánh giá là có nguy cơ thiếu kali ở các điểm khảo sát đạt cao mặc dù đất có hàm lượng kali trao đổi thấp. Điều này là cơ sở lý giải cho sự đáp ứng thấp của cây trồng đối với phân kali trên đất thâm canh lúa ở ĐBSCL. Tuy nhiên, ở những vùng có nguy cơ thiếu kali, do hàm lượng kali trao đổi rất thấp, về lâu dài vẫn cần khuyến cáo nông dân bón phân kali để duy trì bền vững độ phì nhiêu K trong đất và năng suất cây trồng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Dobermann, A., Cassman, K.G., Mamaril, C.P., and J.E. Sheehy, 1998. "Management of phosphorus, potassium and sulfur in intensive, irrigated lowland rice", *Field Crops Res.* 56, 113-138.
- Jiyun, J., L. Bao., and Zhang, W. 1999. Improving nutrient management for sustainable development of agriculture in China. Jiyun, J., L. Bao, and Zhang, W. 1999. Improving nutrient management for sustainable development of agriculture in China, Smaling, E.M.A., O. Oenema and L.O. Fresco. (eds.), *Nutrient disequilibria in agroecosystems, Concepts and case studies.* CABI Publishing. University Press, Cambridge. UK. pp.157-174.
- Nguyễn Mỹ Hoa, Bert H. Janssen, Oene Oenema, và Achim Dobermann. 2006. Potassium budgets in rice cropping systems with annual flooding in the Mekong River Delta of South Vietnam. *Better Crops with plant food*: 3: 25-29.
- Nguyễn Mỹ Hoa, Đặng Duy Minh và Võ Thị Gương. 2008. Sự biến động hàm lượng kali trong đất trong hệ thống thâm canh lúa và lúa màu trong điều kiện có và không có phù sa bồi ở một số vùng lúa trọng điểm ở ĐBSCL. Báo cáo nghiệm thu Chương trình hợp tác quốc tế R3 giữa Đại Học Cần Thơ và Vương quốc Bỉ, tháng 12 năm 2008.
- Nguyễn Mỹ Hoa, Nguyễn Thị Hồng Diệp và Đặng Duy Minh. 2009. Sự phân bố trong không gian hàm lượng kali trao đổi trên các vùng đất thâm canh lúa ở Đồng bằng sông Cửu Long-ứng dụng kỹ thuật GIS. *Tạp chí Khoa học đất Việt Nam* số 31, trang 24-29.
- Nguyễn Mỹ Hoa, U. Singh, H. P. Samonte, 1993. Khả năng cung cấp kali của một số loại đất lúa vùng Đồng bằng sông Cửu Long và tương quan giữa các phương pháp phân tích kali và sự đáp ứng của cây trồng. *Tạp chí Khoa Học Đất Việt Nam* số 10 năm 1998, trang 28-35.

- Pal Y. M.T.F.Wong, R.J.Gilkes 1999. The forms of potassium and potassium adsorption in some virgin soils from south-western Australia. Australian Journal of Soil Research. 37(4) 695 – 710.
- Trần Ngọc Thái. 2011. Đánh giá khả năng cung cấp kali cho cây lúa trên vùng đất thâm canh 3 vụ ở Cai Lậy-Tiền Giang và Cao Lãnh-Đồng Tháp. Luận án thạc sĩ Khoa Học Đất, Khoa Nông nghiệp và Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ.
- Võ Thị Gương, Trần Kim Tính và Trương Thị Nga. 1997. Sự cố định và khả năng đệm Kali của một số loại đất ở Đồng Bằng Sông Cửu Long. Tạp chí khoa học đất số 8. Nhà xuất bản Nông Nghiệp Hà Nội.
- Weijers, P.A.H. 1998. Characterization of soil K status and its changes due to submergences. MSc Thesis. Agricultural University Wageningen.