

CÂN BẰNG HÓA HỌC VÀ TÌNH TRẠNG DINH DƯỠNG K, CA, MG, MN ĐỐI VỚI LÚA CỦA 6 BIỂU LOẠI ĐẤT TRỒNG LÚA Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Trần Kim Tinh và Lê Văn Khoa¹

ABSTRACT

The study aimed to understand K, Ca, Mg and Mn nutrient status in soil. Six soil profiles were evaluated. Soil chemicals were analysed and equilibrium calculated for each nutrient. Results showed that K was not controlled by any minerals in the soil profiles. Cai Lay soil has 20% of illite-clay, but this mineral does not control the solubility of K in soil solution, this indicated that K was refixed by clay. Potassium soil solution is closely controlled by Soil-K. The difference between Soil-K release and K in soil solution varied among soils used in this study and increased by the order of: Cai Lậy < Vĩnh Mỹ < Vĩnh Nguơn = Cầu Kè < Tịnh Biên < Mộc Hóa soils. Ranking for calcium was Cai Lậy = Vĩnh Nguơn soil < Vĩnh Mỹ soil < Tịnh Biên soil < Cầu Kè soil < Mộc Hóa soil; for Mg was Cai Lậy soil < Vĩnh Nguơn = Vĩnh Mỹ soil < Cầu Kè soil < Tịnh Biên soil < Mộc Hóa soils; for magnesium was Cai Lậy soil > Vĩnh Mỹ soil = Vĩnh Nguơn soil > Cầu Kè soil = Tịnh biên soil > Mộc Hóa soils and for Mn was Cai Lậy soil > Vĩnh Mỹ soil = Vĩnh Nguơn soil > Cầu Kè soil = Tịnh Biên soil > Mộc Hóa soils. This ranking was found to be similar to the decrease of CEC in the same order, but studying soil nutrient status using chemical equilibria showed another way to approach nutrient supplying capacity from soil.

Keywords: Nutrient solubilities in soil, soil equilibria, control phase

Title: Soil chemical equilibria & K, Ca, Mg and Mn nutrient status of six profiles of rice soil in the mekong delta

TÓM TẮT

Đề tài được thực hiện nhằm để đánh giá tình trạng dinh dưỡng của K, Ca, Mg và Mn, đề tài được thực hiện để phân tích và tính toán tình trạng cân bằng khoáng trong đất so với các khoáng tham gia điều tiết lượng dinh dưỡng có trong dung dịch đất. Kết quả cho thấy K không được các khoáng điều tiết. Đất Cai Lậy có đến 20% sét là illite, qua kết quả trong nghiên cứu này không cho thấy illite tham gia điều tiết K trong đất. Điều này cho thấy K-bị cố định trở lại là rất lớn trong đất. K hòa tan trong đất gần nhất đối với khoáng Soil-K, độ lệch của lượng K hòa tan và Soil-K thay đổi tùy theo loại đất và thay đổi theo thứ tự tăng dần đất Cai Lậy < đất Vĩnh Mỹ < đất Vĩnh Nguơn = đất Cầu Kè < đất Tịnh Biên < đất Mộc Hóa; đối với Ca: đất Cai Lậy # đất Vĩnh Nguơn < đất Vĩnh Mỹ < đất Tịnh Biên < đất Cầu Kè < đất Mộc Hóa; đối với Mg: đất Cai Lậy < đất Vĩnh Nguơn # đất Vĩnh Mỹ < đất Cầu Kè < đất Tịnh Biên < đất Mộc Hóa và đối với Mn: Cai Lậy > Vĩnh Mỹ = Vĩnh Nguơn > Cầu Kè = Tịnh biên > Mộc Hóa. Cách phân cấp này cũng tương tự như phân cấp theo CEC, tuy nhiên nghiên cứu tình trạng dinh dưỡng trong đất cho thấy tiếp cận mới trong nghiên cứu khả năng cung cấp chất dinh dưỡng từ đất.

Từ khóa: Hòa tan dinh dưỡng trong đất, cân bằng hóa học, điều tiết lượng dinh dưỡng hòa tan

¹ Phòng Quản lý Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) là vùng đất thuộc thế Holocene (khoảng 10.000 năm), thuộc kỷ Neogen và phân đại Đệ Tứ. Phù sa chủ yếu là của sông Cửu Long bồi đắp (trừ khu vực Bảy Núi), tạo nên các dãy đê ven sông và các vùng trũng sau đê. Tuy là vùng đất trẻ về mặt trầm tích, phù sa của ĐBSCL tập hợp từ các vùng có vật liệu phong hóa rất khác nhau, xuất phát từ Cao Nguyên Tibet và dọc theo sông Mekong, với chiều dài 4.800km (Wirojanagud and Suwannakom, 2008). Phù sa sông đã tạo nên trầm tích sông, biển dày mỏng khác nhau, bao gồm 7 nhóm đất chính: (1) nhóm đất phù sa không phèn, (2) nhóm phù sa đất phèn, (3) nhóm đất phèn nhiễm mặn, (4) nhóm đất than bùn, (5) nhóm đất mặn, (6) nhóm đất xám bạc màu, và (7) nhóm đất cát (Báo cáo của CT 60-02, 1991). Trong đó, đất phù sa là nhóm đất thích hợp cho đa số cây trồng trong vùng do giàu khoáng Mica, chiếm 24-50% (Uehara, 1974). Guong và Revel (2001) cũng cho thấy trong đất phù sa của ĐBSCL khoáng Illite chiếm 40-45% và khoáng Smectite có 10-15%; nhưng ở khu vực Cai Lậy, nơi canh tác ba vụ cách nay 30 năm, khoáng Illite chỉ chiếm khoảng 20%, còn khoáng Smectite chiếm tới 40%, được giải thích là do cây trồng hấp thu nhiều Kali nên có sự chuyển đổi của Illite thành Vermiculite và Smectite.

Trong điều kiện thâm canh tăng vụ hiện nay, các loại cây trồng đã lấy đi từ đất một lượng lớn các nguyên tố trung và vi lượng được đánh giá ở ngưỡng đủ cho đến cao (Đỗ Thị Thanh Ren, 1999). Nếu không có sự bồi trả lại thì rất có thể sẽ dẫn đến tình trạng mất cân bằng dinh dưỡng trong đất. Do đó khi xử lý một số nguyên tố vi lượng (Mn, Zn, Cu, Bo), có nơi đã làm tăng năng suất 11% so với đối chứng (Trần Văn Phẩm, 1993). Khi bón vôi với một lượng thấp, khoảng 100-200kg CaCO_3 /ha và kết hợp cày vùi vôi đến độ sâu 0-15cm sẽ làm tăng chiều dài rễ, số chồi và làm tăng năng suất lúa trồng trên đất chua, kết quả này được giải thích là do làm tăng sự thu hút Ca của cây khi đất được bón Ca và giảm sự thu hút Fe trong cây, dù pH hầu như không thay đổi đáng kể (Võ Tòng Xuân và Nguyễn Mỹ Hoa, 1985). Việc tìm hiểu và đánh giá hiện trạng dinh dưỡng K, Ca, Mg và Mn trong đất còn nhiều khó khăn vì các dung dịch trích hiện nay chưa cho tương quan tốt với lượng hấp thu của cây trồng. Vì vậy, đề tài được đặt ra là để xác định thành phần khoáng có liên quan đến cân bằng hóa học của K, Ca, Mg, Mn, từ đó đánh giá sự cân đối của các chất này so với nhu cầu của cây lúa trên 6 biểu loại đất phù sa vùng ĐBSCL được thực hiện để đề xuất một cách tiếp cận mới trong đánh giá khả năng cung cấp cho cây trồng.

2 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Đất thí nghiệm

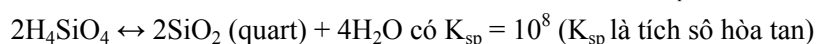
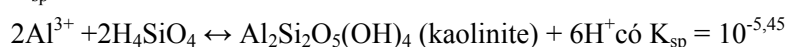
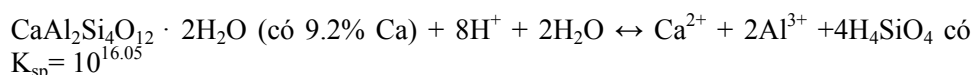
Sáu phẫu diện đất trồng lúa đại diện cho các vùng có độ phì khác nhau ở ĐBSCL được chọn bao gồm: đất phù sa được bồi hàng năm (đất Vĩnh Ngươn-Châu Đốc), đất phù sa có đê bao ngăn lũ (đất Vĩnh Mỹ-Châu Đốc), đất phù sa thâm canh lâu đời (đất Cai Lậy-Tiền Giang), đất xám bạc màu trên thềm phù sa cổ (đất Mộc Hóa-Long An), đất bạc màu khu vực bảy núi (đất Tịnh Biên-Châu Đốc), đất phù sa trên các giồng cát (đất Cầu Kè-Trà Vinh). Tất cả các điểm đều được đào phẫu diện, mô tả và lấy mẫu theo tầng thổ nhưỡng sâu đến tầng ngập nước thường xuyên. Các

mẫu đất được phơi trong điều kiện khô thoáng tự nhiên ở phòng xử lý mẫu và nghiền qua rây 1mm đối với mẫu đất lấy theo từng độ sâu. Dựa vào CEC và theo phản ánh của nông dân về năng suất lúa, chúng tôi chia các mẫu theo thứ có độ phì giảm dần như sau đất Vĩnh Nguơn > đất Vĩnh Mỹ, > đất Cai Lậy > đất Cầu Kè > đất Tịnh Biên > đất Mộc Hóa. Mục đích của việc phân chia này là để so sánh khi phân tích về khả năng cung cấp được đánh bằng phương pháp cân bằng hóa học.

2.2 Phương pháp nghiên cứu

2.2.1 Thiết lập cân bằng khoáng

Lindsay (1979) đã đề nghị phương pháp để thiết lập đường biểu diễn về tính hòa tan của khoáng trong đất để đánh giá chất rắn tham gia điều tiết tính tan (control phase) của các chất trong đất. Để thiết lập đường biểu diễn các chất tan ảnh hưởng đến Ca trong đất. Trước hết phải xem các chất hiện diện trong đất có liên quan đến phản ứng: Thí dụ khoáng wairakite có công thức:



Tổng 3 phương trình trên ta có: $(\text{Ca}^{2+}) / (\text{H}^+)^2 = 10^{18.6}$ hay $\log (\text{Ca}^{2+}) = 16.8 - 2\text{pH}$

Bằng phương pháp trên, tất cả các chất rắn có liên quan đến tính tan của K, Ca, Mg và Mn được thiết lập

Soil-K, soil-Ca, soil-Mg và soil-Mn: Để tiện việc so sánh và bằng kinh nghiệm, Lindsay (1979) đã đề nghị mức độ hòa tan của K, Ca, Mg và Mn bằng khoáng soil-K,...(Khoáng (?) soil K là khoáng gì?).

Đề nghị bổ sung các phương trình cuối cùng cho các chất K, Mg, Ca

Cách tiếp cận tình trạng dinh dưỡng thông qua cân bằng hóa học: Một cách tổng quát, các chất dinh dưỡng cây trồng có trong đất đều được điều tiết bởi các khoáng có chứa chất đó. Tùy theo mức độ ‘già’ hay ‘trẻ’ của đất và tính tan nhiều hay ít của các khoáng, mà các khoáng có tồn tại hay không. Theo qui luật chung, chất nào tan nhiều thì nó mất nhanh theo thời gian và ngược lại. Như vậy nếu các khoáng ít hòa tan được trình bày trên một đồ thị (như cách tính như ở phần trên), lượng hòa tan của một chất nào đó nằm dưới đường biểu diễn của chất đó, chứng tỏ chất đó không còn hiện diện trong đất và không được điều tiết của khoáng đó. Độ lệch của một chất dinh dưỡng, là sự sai biệt về nồng độ khi đo thực tế và nồng độ khi đạt cân bằng; chúng tôi gọi bằng thuật ngữ ‘độ lệch từ khoáng điều tiết’. Độ lệch này càng xa so với khoáng điều tiết trong một đồ thị chứng tỏ sự thiếu hụt trong thực tế càng trầm trọng. Trong bài này, từ vựng: “độ lệch từ khoáng điều tiết” được sử dụng để chỉ mức tình trạng dinh dưỡng trong đất.

2.2.2 Phương pháp phân tích

pH trích bão hòa: được xác định bằng cách sử dụng điện cực đo nồng độ $[\text{H}^+]$ trong dung dịch.

Trích bão hòa: Cân chính xác 20g đất khô đã qua rây 1mm, sau đó cho từ từ nước khử khoáng vào đến khi mẫu đất đạt bão hòa (khoảng 60% ẩm độ), dung dịch trích

được lọc qua giấy lọc 0.2 μ m rồi đem đo K, Mg, Ca và Mn trên máy hấp thụ nguyên tử ở các bước sóng lần lượt là 589nm, 766nm, 285nm, 422nm và 279nm. Vì đây là dạng hòa tan nên cây trồng dễ hấp thu nhất và gần giống như điều kiện ngoài đồng.

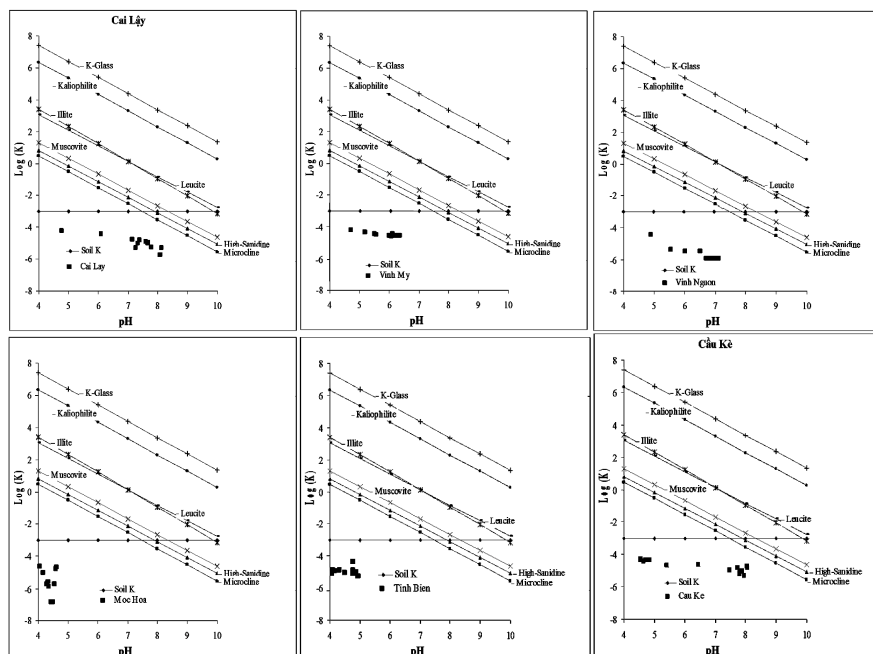
3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Lindsay (1979) đã đề nghị danh sách các khoáng có trong đất tham gia điều tiết các chất tan có liên quan. Trong phần này đặc tính tổng quát của các khoáng được mô tả. Lượng hòa tan của K, Ca, Mg và Mn được phân tích và hiển thị trên đồ thị để minh chứng cho sự hiện diện của các khoáng.

3.1 Các pha điều tiết K trong đất

3.1.1 Đặc tính các khoáng có tham gia điều tiết K

K-glass có đến 28-35% K₂O, trong đó K:Si:O hiện diện theo tỉ lệ 1:1,8:2,5. K-glass có thể tan đến 12.65% K₂O. **Kaliophilite** là khoáng hiện diện trong tro núi lửa, có công thức tổng quát KAlSiO₄, có chứa đến 24.7% K. **Illite** là nhóm khoáng phyllosilicate, thuộc nhóm 2:1, khoáng tương đối không co dãn, có công thức tổng quát (K,H₃O)(Al,Mg,Fe)₂(Si,Al)₄O₁₀ [(OH)₂,(H₂O)]. Khoảng hở giữa các phiến hiện diện chủ yếu là K không thủy hóa nên không có tính co dãn, là khoáng có mức độ thay thế đồng hình cao và do đó có CEC cao (20-30 meq/100g), có chứa 1.9% Mg và 6.0% K trong tinh khoáng. Khi bị phong hóa, illite cho ra một hỗn hợp khoáng muscovite-phengite. **Leucite** là khoáng có nhiều trong đá từ tro núi lửa (volcanic rock), là khoáng potassium and aluminium silicate có công thức K[AlSi₂O₆], leucite nằm trong nhóm tectosilicate. Leucite có khoảng 17.9% K. **Muscovite** là khoáng có nhiều màu sắc khác nhau, có nhiều trong các loại đá như: granites, pegmatites, gneisses, and schists được tìm thấy phổ biến trong nhóm mica, thuộc nhóm phyllosilicate có công thức KAl₂(AlSi₃O₁₀)(F,OH)₂, hoặc (KF)₂(Al₂O₃)₃(SiO₂)₆(H₂O). **Nepheline** cũng có thể được gọi là nephelinite, là khoáng aluminosilicate không bão hòa silica có công thức Na₃KAl₄Si₄O₁₆, hiện diện nhiều trong đá núi lửa. **Sanidine** là một dạng của K-feldspar (K,Na)(Si,Al)₄O₈, được hình thành trong điều kiện nhiệt độ cao và xuất hiện nhiều ở các đá núi lửa. Ở nhiệt độ thấp như trong đất thì khoáng này rất bền. Sanidine có chứa 10.7% K. **Microcline** (Feldspar xanh) có công thức chung là KAlSi₃O₈, là nhóm khoáng có chứa potassium, sodium, calcium và aluminium silicates. Là những khoáng hình thành nên đá. Khoáng feldspar được tìm thấy nhiều nhất là K-feldspar (K₂O, Al₂O₃, 6SiO₂), hiện diện với một lượng ít hơn là Na-feldspar (Na₂O, Al₂O₃, 6SiO₂) và calcium feldspar là loại của anorthite (CaO, Al₂O₃, 2SiO₂) plagioclase feldspars. Feldspars là thành phần chính trong nhiều loại đá như: đá phun xuất (igneous rock), đá biến tính (metamorphic rocks).



Hình 1: Các khoáng có thể tham gia điều tiết và sự hòa tan của K trong đất; từ trái sang phải và từ trên xuống, số liệu phân tích của đất cai Lậy, Vĩnh Mỹ, Vĩnh Ngon, Mộc Hóa, Tịnh Biên và Cầu Kè theo thứ tự các hình

3.1.2 Tính hòa tan của K trong dung dịch đất

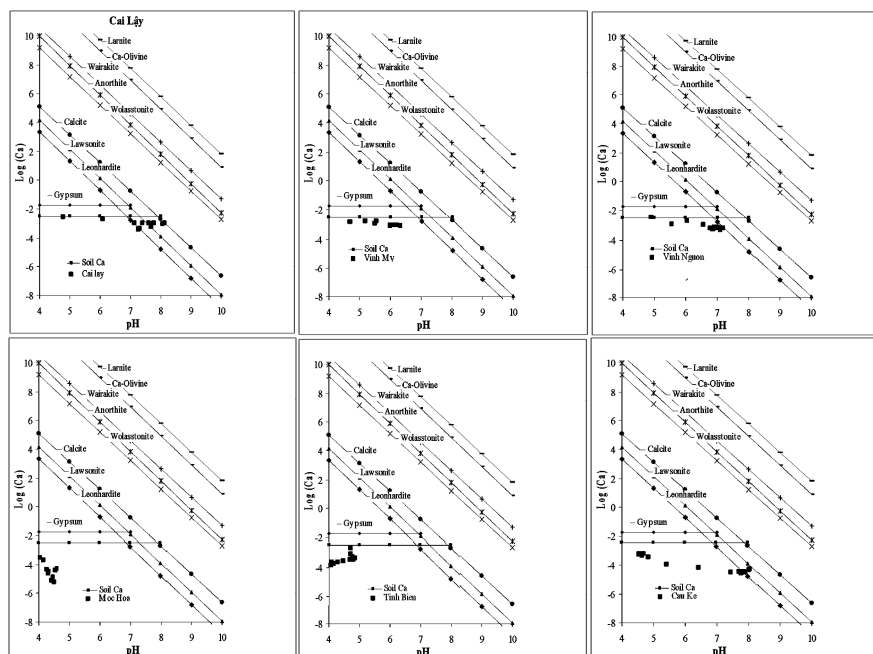
Xét về tính hòa tan, các khoáng có tính hòa tan giảm dần theo thứ tự như sau K-glass. >Kaliophilite.> Illite> Leucite> Muscovite>. Nepheline.>Sanidine.> Microcline. Khoáng K-glass là khoáng có tính hòa tan cao nhất, do đó qua thời gian dài từ khi mẫu chất được hình và sau đó đất được hình thành thì khoáng này chắc chắn không còn tồn tại ở đất của ĐBSCL (Hình 1). Bằng phương pháp hình học cho thấy, khoáng có tính hòa tan thấp nhất là microcline, ở pH 7 microcline hòa tan cho ra 0.006 mole/lít kali (237 mg/lít), ở ẩm độ đất là 40%, kali trong đất đạt 95mg kali cho mỗi 10cm đất (94,8 kg kali/ha), kali sẽ gia tăng khi pH giảm và ngược lại. Cũng ở pH 7, illite có thể phóng thích 24.060 mg K /l cao gấp 101 lần so với microcline. Võ Thị Gương (2000) và một số tác giả trước đó, báo cáo rằng trong đất Cai Lậy có đến 20% sét là illite, qua kết quả trong nghiên cứu này không cho thấy illite tham gia điều tiết K trong đất (Hình 1). Qua đó cho thấy K trong đất bị cố định trở lại trong các khoáng sét (Lindsay, 1979), do đó việc cố định K cũng rất quan trọng trong việc điều tiết K trong dung dịch đất, Venkatesh et al (2004) báo cáo rằng ở đất có 25-70 % sét có thể cố định 0,85 đến 1,2 cmol K/kg (34 đến 48 mgK/kg). Kết quả cho thấy không có khoáng nào tham gia điều tiết K trong dung dịch đất của tất cả 6 phần diện đất, K hòa tan trong đất gần nhất đối với khoáng Soil-K (Lindsay, 1979) (Soil-K có thể hòa tan 120mg/kg), ‘độ lệch từ khoáng điều tiết’ (Soil-K trừ cho K trong dung dịch đất) thay đổi tùy theo loại đất, theo thứ tự tăng dần đất Cai Lậy<đất Vĩnh Mỹ< đất Vĩnh Ngon#đất Cầu Kè<đất Tịnh Biên<đất Mộc Hóa. Cách sắp xếp này cũng tương tự như sự sắp xếp theo sự giảm dần CEC của đất, nhưng ưu điểm của cách sắp xếp theo độ lệch của K hòa tan cho chúng ta hiểu được tình trạng của K ở các tầng đất bên dưới. Độ lệch càng nhỏ

chứng tỏ lượng K hòa tan càng nhiều. Càng xuống sâu, ở cả 6 phẫu diện, cho thấy lượng K hòa tan giảm dần, có thể do sự hấp thu của lúa qua nhiều năm làm giảm đáng kể K trong dung dịch đất. Điều này cũng cho thấy rằng sự thiết lập cân bằng của K-cố định và K trong dung dịch đất rất chậm. Ước tính rằng, nếu mỗi ngày lượng nước bốc hơi do phơi đất kéo theo mao dẫn 2mm nước sẽ làm giàu cho đất đất mặt một lượng K là 0,08kg/ha mỗi ngày, kết quả cho thấy lượng K mang lại do tầng dưới cung cấp không đáng kể so với nhu cầu của cây lúa là 20kg K₂O/tấn hạt, nếu lúa đạt 5 tấn/ha thì lấy đi 100kg K₂O (IRRI, 2004) trong đó 87 kg K₂O nằm trong rơm. Nếu bón 30kg K₂O/ha như khuyến cáo, rơm rạ bị lấy đi sau thu hoạch thì việc thiếu hụt kali là rất lớn.

3.2 Các pha điều tiết Ca trong đất

3.2.1 Đặc tính các khoáng có tham gia điều tiết Ca

Larnite là khoáng tìm thấy nhiều trong đá vôi. Larnite có công thức Ca₂SiO₄ và có đến 46,5% Ca trong khoáng. **Olivine** là nhóm khoáng silicate có chứa Mg và Fe, có công thức (Mg,Fe)₂SiO₄, là một trong các khoáng có nhiều nhất trong vỏ trái đất. Olivine có chứa một lượng cao Mg (25,4%) và 14,6% Fe. **Wairakite** là nhóm calcium aluminosilicate ngậm nước. Wairakite có công thức CaAl₂Si₄O₁₂ · 2H₂O và chứa 9,2% Ca. **Anorthite** là nhóm khoáng chứa nhiều Ca, thuộc nhóm plagioclase feldspar, có công thức CaAl₂Si₂O₈. Plagioclase là khoáng hiện diện rất nhiều trong vỏ trái đất, có chứa 13,7% Ca. **Wollastonite** là khoáng calcium inosilicate (CaSiO₃), trong khoáng này có thể Fe và Mg thay thế Ca. Wollastonite có chứa một lượng cao Ca (34,5%). **Calcite** là khoáng carbonate có công thức CaCO₃. **Lawsonite** là khoáng silicate thuộc nhóm đá biến tính. Lawsonite có công thức CaAl₂Si₂O₇(OH)₂ · H₂O và chứa đến 12,8% Ca. **Leonhardite**, là khoáng được hình thành từ sự mất nước của laumontite, nằm trong nhóm của zeolite có công thức Ca(AlSi₂O₆)₂·4H₂O, là khoáng có chứa 8,5% Ca. Leonhardite là khoáng thứ sinh có trong đá biến tính. **Gypsum** có công thức CaSO₄·2H₂O, là khoáng hiện diện trong hầu hết mẫu chất. Soil-Ca được Lindsay định nghĩa là do phản ứng trao đổi của keo đất với ion Ca trong dung tạo nên.



Hình 2: Các khoáng có thể tham gia điều tiết và sự hòa tan của Ca trong đất; từ trái sang phải và từ trên xuống, số liệu phân tích của đất cai Lậy, Vĩnh Mỹ, Vĩnh Ngon, Mộc Hóa, Tịnh Biên và Cầu Kè theo thứ tự

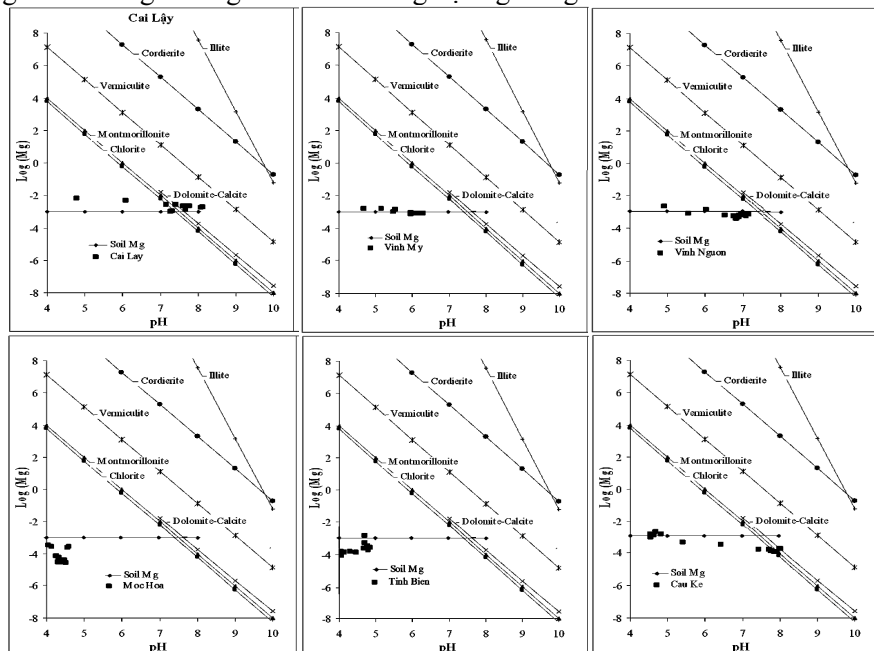
3.2.2 Tính hòa tan của Ca trong dung dịch đất

Về tính hòa tan thì các khoáng trong hình trên được sắp xếp theo thứ tự giảm dần về tính hòa tan Larnite> Olivine> Wairakite> Anorthite> Wollastonite> Calcite> Lawsonite> Leonhardite> Gypsum > Soil-Ca. Các khoáng theo thứ tự trên, từ Larnite đến Wollastonite đã hòa tan hết và không còn tìm thấy trong tất cả 6 phần diện. Khác với kali, Ca được điều tiết hoàn bới Soil-Ca ở đất Cai Lậy, Vĩnh Mỹ và Vĩnh Ngon. Ở các tầng sâu của đất Cai Lậy, các khoáng Calcite, Lawsonite và Leonhardite hiện diện. Đất Vĩnh Mỹ không tìm thấy có các khoáng khác hiện diện ở các tầng bên dưới. Đất Vĩnh Ngon có Leonhardite hiện diện ở tầng dưới (trên 1m). Lượng Ca hòa tan trong đất đạt trên 20kg Ca/ha (sâu 20cm, dung trọng =1) cùng với sự điều tiết của Soil-Ca, 3 loại đất đủ cho nhu cầu của cây lúa để đạt trên 5 tấn/ha (lúa cần 20kg Ca để đạt 5 tấn hạt /ha, IRRI, 2004). Sự điều tiết của Soil-Ca không còn tìm thấy ở đất Mộc Hóa, Tịnh Biên và Cầu Kè và lệch xa Soil-Ca và càng xuống sâu độ lệch càng lớn là dấu hiệu cho thấy Ca không được đệm từ đất và theo thời gian sẽ bị thiếu trầm trọng. Việc lệch này có thể là dấu hiệu cho thấy ba loại đất này thiếu hụt Ca so với 3 loại đất được Soil-Ca điều tiết. Với đất Mộc Hóa, Ca hòa tan chỉ có 7,1 mg/kg, tương đương với 14,1kg/ha (sâu 20cm, dung trọng =1), để đạt 5 tấn lúa/ha cây lúa cần 20kg Ca, như vậy đất Mộc Hóa thiếu hụt khoảng 6kg Ca/ha, đất Tịnh Biên thiếu hụt 5kg/ha và đất Cầu Kè thiếu hụt 2,5kg/ha. Riêng đất Cầu Kè có sự hiện diện của khoáng Lawsonite và Leonhardite ở độ sâu trên 80cm, với sa cấu nhẹ, nếu được phơi đất giữa vụ, Ca có thể bổ sung cho tầng mặt. Dựa vào độ lệch của. Độ lệch từ khoáng điều tiết tăng theo thứ tự: **đất Cai Lậy # đất Vĩnh Ngon <đất Vĩnh Mỹ< đất Tịnh Biên <đất Cầu Kè<đất Mộc Hóa.**

3.3 Các pha điều tiết Mg trong đất

3.3.1 Đặc tính các khoáng có tham gia điều tiết Mg

Illite (xem ở phần trên). Cordierite là cyclosilicate chứa Mn, Fe, Al. Cordierite có nhiều công thức thay khác nhau $(Mg,Fe)_2Al_3(Si_5AlO_{18})$ và $(Fe,Mg)_2Al_3(Si_5AlO_{18})$, trong đó Si sẽ thay đổi. **Vermiculite** là khoáng có tính co giãn cao khi thay đổi nhiệt độ. Dưới tác động của phong hóa, Vermiculite được hình thành từ biotite và có công thức $(Mg,Fe^{2+},Al)_3(Al,Si)_4O_{10}(OH)_2 \cdot 4(H_2O)$. Trong khoáng có 8,9% Mg. Dolomite là loại đá trầm tích, có công thức $CaMg(CO_3)_2$. **Montmorillonite** là khoáng 2:1 thuộc nhóm phyllosilicate, là sét phổ biến trong đất. Khoáng có công thức $(Na,Ca)_{0,33}(Al,Mg)_2(Si_4O_{10})(OH)_2 \cdot nH_2O$, khoáng hình phiến, là khoáng hình thành chủ yếu từ khoáng hóa tro núi lửa. Lượng nước trong tinh thể rất thay đổi, khoáng tăng thể tích rất lớn khi hấp phụ nước. **Montmorillonite** không xuất hiện độc lập mà thường có trong hỗn hợp với các khoáng khác như: chlorite, muscovite, illite and kaolinite. **Chlorites** là khoáng thuộc nhóm phyllosilicate, có công thức tổng quát $(Mg,Fe)_3(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2 \cdot (Mg,Fe)_3(OH)_6$, xuất hiện nhiều trong đá từ tro núi lửa. Các khoáng thuộc nhóm Chlorites được phân biệt do sự thay thế trong các phiến silicate bởi các nguyên tố như: Mg, Fe, Ni, and Mn. Hiện nay có khoảng 12 khoáng được phân biệt thuộc nhóm Chlorite. Là nhóm khoáng có tính hòa tan thấp nhất trong các khoáng tham gia điều tiết nồng độ Mg trong đất.



Hình 3: Các khoáng có thể tham gia điều tiết và sự hòa tan của Mg trong đất; từ trái sang phải và từ trên xuống, số liệu phân tích của đất cai Lậy, Vinh Mỹ, Vinh Ngươn, Mộc Hóa, Tịnh Biên và Cầu Kè theo thứ tự

3.3.2 Tính hòa tan của Mg trong dung dịch đất

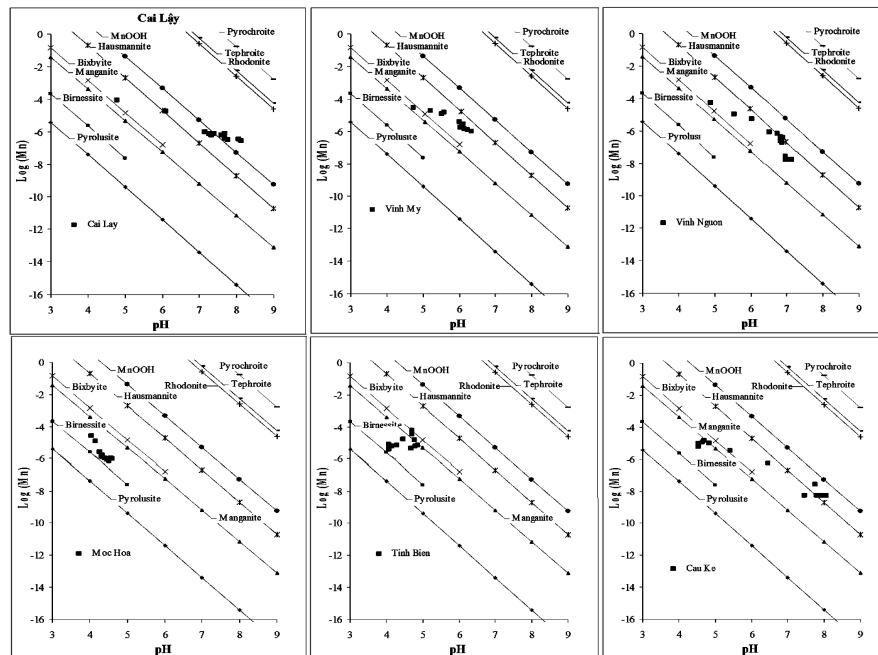
Về tính hòa tan Mg, các khoáng có tính tan giảm dần Illite>Cordierite>Vermiculite Dolomite (pH>7) >. Montmorillonite >Chlorites . Ở hầu hết các loại

đất, Mg được điều tiết bởi Soil-Mg. Đất Vĩnh Mỹ, Tịnh Biên và Vĩnh Nguơn, không tìm thấy các khoáng khác hiện diện trong phẫu diện. Riêng đất Cai Lậy và Cầu Kè, Mg được điều tiết bởi Dolomite, Montmorillonite và Chlorites ở độ sâu dưới 70 cm. Đất Mộc Hóa có lượng Mg thấp nhất và không điều tiết bởi các khoáng nêu trên. Với nhu cầu của Mg cho 5 tấn lúa cho một hecta là 17,5 kg Mg/ha, như vậy sẽ thiếu hụt đến 8 kg Mg/ha (tính toán ở độ sâu 20cm, dung trọng =1), trong khi đó 5 loại đất còn lại đáp ứng đủ Mg. Độ lệch từ khoáng điều tiết tăng theo thứ tự: **đất Cai Lậy < đất Vĩnh Nguơn #đất Vĩnh Mỹ <đất Cầu Kè <đất Tịnh Biên <đất Mộc Hóa.**

3.4 Các pha điều tiết Mn trong đất

3.4.1 Đặc tính các khoáng có tham gia điều tiết Mn

Pyrochroite có công thức $Mn(OH)_2$, có tinh thể hình bát diện $Mn(OH)_6$, là khoáng khi hòa tan trong nước cho Mn có hóa trị thấp nhất, rất dễ bị oxy hóa và có thể chuyển thành $MnOOH$ bền hơn. **Tephroite** là silicate chứa Mn không mang đặc tính kim loại, khoáng có công thức Mn_2SiO_4 . Khoáng có chứa 54,4% Mn. **Rhodonite** là khoáng chứa Mn thuộc nhóm inosilicate, $(Mn, Fe, Mg, Ca)SiO_3$, xuất hiện tinh thể có màu đỏ hồng và chuyển thành nâu khi bị oxy hóa, Mn trong khoáng thường bị thay thế bởi iron, magnesium, calcium, and zinc. Khoáng đôi khi có chứa một lượng lớn (20%) calcium oxide. **Bixbyite** là oxide Mn có chứa Fe. Khoáng có công thức $(Mn,Fe)_2O_3$. Với 52% Mn và 17,6% Fe. **Hausmannite** là khoáng nguyên sinh chứa oxide – Mn, Mn trong khoáng có thể có hóa trị 2 và 3 và có công thức as $Mn^{2+}Mn^{3+}_2O_4$. Khoáng này có thể chứa đến 72% Mn. **Manganite** là khoáng có thành phần là manganese oxide-hydroxide, $MnO(OH)$. Khoáng có chứa 89.7% manganese sesquioxide, khoáng hòa tan trong HCl và phóng thích chlorine. **Birnessite** là oxide Mn có chứa Ca, K, Na. Khoáng có công thức $(Na_{0.3}Ca_{0.1}K_{0.1})(Mn^{4+},Mn^{3+})_2O_4 \cdot 1.5 H_2O$. Khoáng thường được thấy trong trầm tích hồ, biển và trong nước ngầm. Trong khoáng có thể có 60% Mn, 1,8% K, 1,9% Ca và 3,2% Na. **Pyrolusite** là khoáng vô định hình chứa manganese dioxide (MnO_2) và thường xuất hiện như là quặng Mn. Pyrolusite là khoáng chứa Mn thường gặp nhất



Hình 4: Các khoáng có thể tham gia điều tiết và sự hòa tan của Mn trong đất; từ trái sang phải và từ trên xuống, số liệu phân tích của đất cai Lậy, Vĩnh Mỹ, Vĩnh Nguơn, Mộc Hóa, Tịnh Biên và Cầu Kè theo thứ tự

3.4.2 Tính hòa tan của Mn trong dung dịch đất

Tính hòa tan của Mn giảm dần khi có sự hiện diện của các khoáng Pyrochroite> Tephroite> Rhodonite> MnOOH > Hausmannite > Bixbyite > Manganite > Birnessite> Pyrolusite. Khác với các nguyên tố đa lượng và trung lượng, Mn được điều tiết bởi các khoáng hiện diện trong đất. Các khoáng Pyrochroite, Tephroite và Rhodonite có tính hòa tan cao nên không còn hiện diện trong tất cả 6 phẫu diện. MnOOH, Bixbyite và Hausmannite hiện diện ở đất Cai lậy. Hausmannite và Bixbyite hiện diện ở đất Vĩnh Mỹ, Vĩnh Nguơn và Cầu kè. Khoáng Bixbyite, Manganite và Birnessite hiện diện ở đất Tịnh Biên. Đất Mộc Hóa chỉ hiện khoáng Birnessite. Kết quả này cho thấy nếu phân cấp độ phì theo tính hòa tan của các khoáng thì **đất Cai Lậy> Vĩnh mỹ=Vĩnh Nguơn>Cầu Kè=Tịnh biên >Mộc Hóa**, việc phân cấp theo cân bằng khoáng tương đối trùng khớp khi phân phân cấp độ phì theo CEC như đề ở trên. Với sự hiện diện của khoáng điều tiết Mn, nên Mn không thiếu trong đất.

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1 Kết luận

Dùng phương pháp cân bằng khoáng để đánh giá tình trạng dinh dưỡng trong 6 biểu loại đất cho cây lúa đối với K, Ca, Mg và Mn có thể dùng để đánh giá nguồn cung cấp dinh dưỡng của đất. Trong 6 phẫu diện khảo sát, cách đánh giá theo cân bằng hóa học khá thống nhất so với đánh giá theo CEC.

Nó có thể cho phép chúng ta tiếp cận cách đánh giá định lượng đối với phì nhiêu đất, để việc đánh giá thống nhất hơn.

4.2 Đề nghị

Trong nghiên cứu này chỉ thực hiện ở 6 biểu loại đất, cần tiếp tục thực hiện rộng rãi hơn để khẳng định cách tiếp cận này cho việc đánh giá độ phì của đất, để từ đó việc đánh giá tính bền vững của đất được tốt hơn và để đưa ra thang lượng hóa phù hợp hơn, với số lượng mẫu nhiều, cho phép thành lập thang đánh giá.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Công Dân Sắt và Đỗ Trung Bình, 1997. Thành phần khoáng sét của một số loại đất chính ở Miền Nam Việt Nam. Báo cáo khoa học – Tập san Trồng Trọt và Bảo vệ thực vật phía Nam. Cây lương thực và thực phẩm. Tập II TP. Hồ Chí Minh tháng 9/1997.
- Đỗ Thị Thanh Ren, 1999. Bài giảng “Phì nhiêu đất và phân bón”. Khoa Nông Nghiệp, Trường Đại Học Cần Thơ.
- Dixon, J. B. and Schulze, D. G. (ed.) Soil Mineralogy with Environmental Applications. Soil Science Society of America Book Series, no. 7. Soil Science Society of America, Madison, WI. 2002. ISBN 0-89118-839-8.
- Ishizura, Y., A. Tanaka, and S. Fujita. 1961. Inorganic nutrition of rice plant. 6. Effect of iron, manganese, and copper level trong culture solution on yields and chemical composition of the plant. J. Sci. Soil Manure, Jpn. 32: 97-100.
- Lindsay, D.R. 1972. Inorganic phase equilibria of micronutrients in soils. In J.J. Mortvedt, P.M. Giordano, and W.L. Lindsay (eds.), Micronutrients in Agriculture (Madiso. Wis.:Soil Sci Soc. Amer.).
- Lindsay, W.L. 1979. Chemical Equilibria in Soil. JOHN WILEY&SON, Inc. New York
- SSSA Book Series 1. Minerals in Soil Envrnments Venkatesh et al, 2004. Potassium Fixation Capacity in Vertisols of North Karnataka. *Karnataka J. Agri. Sci.*, 17 (3):(577-579) 2004
- Uehara, G., M.S. Nishina and G.Y. Thuji. 1974. The composition of Mekong river silts and its possible role as a source of plant nutrients in the delta soils. Department of Agronomy and Soil Science, Unviersity of Hawaii, 1974.
- Võ Thị Gương . 2000. La fertilization du riz dans le delta du Mekong (Viet Nam). These de docteur. L'institut national polytechnique de Toulouse. France. 160p.
- Võ Thị Gương and J.C. Revel. 2001. Assessment of nutrient supply capacity of the rice soils in the Mekong Delta. Viet Nam Soil Science. 15(2001): 26-32.
- Wanpen Wirojanagud and Srirat Suwannakom (2008). Trans-boundary Issue on Water Quality and Sedimentation of the Mekong River. *GMSARN International Conference on Sustainable Development: Issues and Prospects for the GMS 12-14 Nov. 2008*