

MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM HÌNH THÁI PHẪU DIỆN CỦA ĐẤT PHÈN Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Dương Thanh Nhã¹, Ngô Ngọc Hưng², Lê Văn Phát³, Võ Quang Minh² và Lê Quang Trí²

ABSTRACT

Acid sulfate soils which has area 1,600,000 ha, occupying 40% of the MRD's total areas, is concentrated in Plain of Reed, Long Xuyen quadrangle, Ca Mau peninsula and Depressed area of Hau river. Seventy nine soil profiles have been collected from the ASS in MD for studying soil morphology. Thickness of A horizon of Plain of Reed, Long Xuyen Quadrangle, Ca Mau Peninsula (20.1; 20.4 and 26.5 cm, respectively) were lesser than that of Depressed area of Hau river (33.4 cm). The depth of sulfuric horizon occurred within 46.8-57.8 cm. The depth of sulfidic material of Depressed area of Hau river occurrence was shallowest (89cm) as compared to others. Color indices RF for the ASS in MD varied 0.14 to 7.83. However, this index in Plain of Reed (2.28) and Depressed area of Hau river (1.97) were highest because of highly oxidation in B horizon.

Keywords: Acid sulfate soils, Mekong Delta, thickness of A horizon, sulfuric horizon, sulfidic material

Title: Some morphology characteristics of acid sulfate soils profiles in the Mekong delta

TÓM TẮT

Đất phèn chiếm 1,6 triệu ha, hoặc chiếm trên 40% diện tích của đất Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) với bốn vùng sinh thái: Đồng Tháp Mười (ĐTM), Tứ Giác Long Xuyên (TGLX), Bán Đảo Cà Mau (BĐCM) và Trũng Sông Hậu (TSH). Bảy mươi chín phẫu diện đất được thu thập từ các vùng đất phèn ở ĐBSCL cho việc nghiên cứu hình thái đất. Độ dày tầng A của ĐTM, TGLX và BĐCM (20,1; 20,4 và 26,5 cm, theo thứ tự) thì nhỏ hơn TSH (33,4 cm). Độ sâu xuất hiện trung bình của tầng sulfuric đất phèn ĐBSCL là trong khoảng 46,8-57,8 cm. Độ sâu xuất hiện vật liệu sinh phèn của TSH là cạn nhất (89 cm). Chỉ thị màu nền RF cho đất phèn ĐBSCL biến đổi từ 0,14 đến 7,83. Tuy nhiên, chỉ số màu nền của ĐTM, TSH là cao nhất bởi vì sự oxy hoá cao trong tầng B của các nhóm đất phèn này.

Từ khóa: Đất phèn, ĐBSCL, độ dày tầng A, tầng sulfuric, vật liệu sinh phèn

1 GIỚI THIỆU

Đất phèn (*Acid sulphate soils*) được định nghĩa là loại đất hoặc tầng đất có chứa sulfide, hoặc một tầng đất chua được tạo ra do sự oxy hoá sulfide (Queensland government, 2010). Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) với tổng diện tích khoảng 4 triệu ha, trong đó diện tích đất phèn chiếm khoảng 1,6 triệu ha phân bố chủ yếu ở Tứ giác Long Xuyên (TGLX), Đồng Tháp Mười (ĐTM), Bán đảo Cà Mau (BĐCM) và Trũng sông Hậu (Riceweb, 2004). Do đất phèn ĐBSCL xuất hiện ở các vùng sinh thái với các điều kiện về khí hậu, thảm thực vật và địa hình khác nhau, điều này có thể đưa đến đất phèn của mỗi vùng có hình thái phẫu diện

¹ Ủy ban nhân dân Tỉnh Kiên Giang

² Trường Đại học Cần Thơ

³ Sở Tài nguyên Môi trường Cần Thơ

đặc trưng cho mỗi vùng, và do đó mỗi tính chất hình thái phẫu diện này đều có liên quan đến tính chất hoá học của đất. Từ 79 phẫu diện đất được khảo sát ở 4 vùng sinh thái ở ĐBSCL, các đặc điểm hình thái đất như: độ dày tầng A, độ sâu xuất hiện jarosite và pyrite, và đặc điểm màu nền được khảo sát trong nghiên cứu này.

Khảo sát đặc điểm chung của hình thái phẫu diện sẽ giúp ích trong nhận diện, phân loại, đánh giá và sử dụng tốt hơn đất phèn ở ĐBSCL.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nguồn số liệu

Bảng mô tả phẫu diện và số liệu phân tích được thu thập trong giai đoạn năm 1998-2008 từ các chương trình nghiên cứu giữa Bộ môn Khoa học đất, Khoa Nông nghiệp, Đại học Cần Thơ với Hợp tác quốc tế (Nhật, Đan Mạch, Bỉ) và các chương trình xây dựng bản đồ đất hợp tác với các Tỉnh ĐBSCL.

Phương pháp mô tả

Xác định tầng chẩn đoán dựa theo phân loại đất Soil Taxonomy, tái bản lần hai (1999) của USDA. Việc mô tả hình thái đất được sử dụng theo quyển "Hướng Dẫn Mô Tả Phẫu Diện Đất" của FAO năm 1977. Màu của đất được so theo quyển Munsell.

Phân nhóm phẫu diện đất theo vùng sinh thái

Các phẫu diện được phân nhóm dựa vào bản đồ phân vùng sinh thái ở ĐBSCL (Vo Tong Xuan và Matsui, 1998). Số phẫu diện phân nhóm được trình bày ở (Bảng 1).

Bảng 1: Đất phèn ĐBSCL phân nhóm theo vùng sinh thái và số phẫu diện khảo sát

STT	Vùng sinh thái	Số phẫu diện
1	Tứ giác Long Xuyên	30
2	Đồng Tháp Mười	9
3	Bán đảo Cà Mau	21
4	Trũng sông Hậu	19

3 KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1 Độ sâu xuất hiện của các tầng trong phẫu diện đất phèn ĐBSCL

3.1.1 Độ dày tầng A

Tầng A được định nghĩa là tầng đất mặt sậm màu hơn tầng bên dưới do tích lũy nhiều mùn (chất hữu cơ đã phân hủy). Trên đất phèn ở ĐBSCL, mặc dù độ dày tầng A có thể xuất hiện tối thiểu 5-10cm và tối đa 33-65cm (Bảng 2). Tuy nhiên, giữa bốn vùng sinh thái độ dày tầng A thay đổi như sau: độ dày trung bình tầng A của Tứ Giác Long Xuyên (20,1cm) và Đồng Tháp Mười (20,4cm) thì nhỏ hơn Bán Đảo Cà Mau (26,5cm) và Trũng Sông Hậu (TSH) (33,4cm). Điều này cho thấy tầng mặt đất phèn TSH có điều kiện tích tụ chất hữu cơ nhiều hơn.

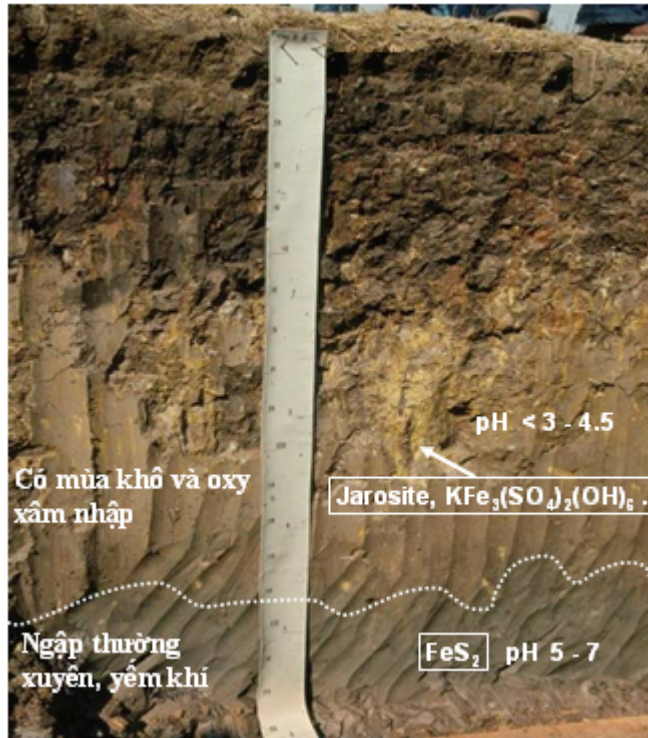
Bảng 2: Đặc tính xuất hiện các tầng của đất phèn xếp nhóm theo 04 vùng sinh thái ở ĐBSCL

Chỉ tiêu	Vùng	TGLX	DTM	BĐCM	TSH
Độ dày tầng A (cm)	Tối thiểu	5	10	10	10
	Tối đa	48	33	55	65
	Trung bình	20,1	20,4	26,5	33,4
	Trung vị	16,5	20,0	25,0	30,0
	Độ lệch chuẩn	8,57	8,65	10,9	14,4
Độ sâu xuất hiện tầng phèn hoạt động (cm)	Tối thiểu	15	25	40	25
	Tối đa	140	90	90	120
	Trung bình	55	57,8	51,7	46,8
	Trung vị	55,0	60,0	60,0	40,0
	Độ lệch chuẩn	23,2	24,3	17,3	20,1
Độ sâu xuất hiện vật liệu sinh phèn (cm)	Tối thiểu	40	70	50	50
	Tối đa	140	120	150	130
	Trung bình	94,5	101	105	89
	Trung vị	92,5	110,0	105,0	90,0
	Độ lệch chuẩn	21,5	19,2	25,3	28,3

3.1.2 Độ sâu xuất hiện tầng phèn hoạt động

Tầng phèn hoạt động còn gọi là tầng sulfuric khi tầng đất có pH < 3,5 có xuất hiện hoặc không có Jarosite. Độ sâu xuất hiện tầng phèn hoạt động biến động phức tạp phụ thuộc nhiều vào địa hình, địa chất, chế độ thủy văn và các yếu tố hình thành phèn (Van Breenman, 1976). Độ sâu trung bình xuất hiện tầng phèn hoạt động của các vùng biến động trong khoảng 46,8 - 57,8cm (Bảng 2).

Sự biến động độ sâu xuất hiện Jarosite (tầng sulfuric) cũng phụ thuộc vào sự khai thác, sử dụng đất của từng vùng, làm hạ mực thủy cấp (Hình 1). Vùng Tứ Giác Long Xuyên có độ sâu xuất hiện Jarosite biến động từ 15 - 140cm, nhiều hơn so với các vùng khác (Bảng 2). Trong khi đó vùng Đồng Tháp Mười do có địa hình thấp, có vật liệu sinh phèn rất dày và tương đối bằng phẳng, đất ở điều kiện yếm khí, khi càng đi sâu vào vùng trũng thì tại đây lớp sét bùn tích lũy Pyrite lộ ra gần tầng mặt bị oxy hóa thành Jarosite (Tôn Thất Chiểu *et al.*, 1991). Tầng phèn vùng Đồng Tháp Mười có Jarosite (thuộc loại đất *Typic Sulfaquepts*), chỉ tìm thấy ở nơi có địa hình cao của khu vực. Ngược lại, tầng phèn không có Jarosite (thuộc loại đất *Hydraquentic Sulfaquepts*) thường thấy ở nơi có địa hình thấp hơn. Độ dày tầng phèn không có Jarosite thường mỏng hơn độ dày tầng phèn có Jarosite (Nguyễn Đức Thuận, 2001).



Hình 1: Độ sâu xuất hiện tầng phèn hoạt động phụ thuộc chế độ rút nước và thoáng khí trong phẫu diện

3.1.3 Độ sâu xuất hiện tầng chứa vật liệu sinh phèn (Pyrite)

Độ sâu xuất hiện pyrite (vật liệu sulfidic) cũng phụ thuộc vào yếu tố địa hình, địa chất, chế độ thủy văn và các yếu tố hình thành đất phèn. Độ sâu xuất hiện Pyrite của TSH là nhỏ nhất (89cm) so với TGLX (94,5cm), ĐTM (101cm) và BDCM (105cm) (Bảng 2). Điều này cũng nói lên vùng TSH có mực thủy cấp cạn. Sự biến động lớn về độ sâu xuất hiện pyrite ở vùng Bán Đảo Cà Mau và vùng Tứ Giác Long Xuyên, từ 50 - 140cm, do những vùng này bị ảnh hưởng rất lớn bởi yếu tố địa hình và thủy triều của biển. Phần lớn vùng Bán Đảo Cà Mau có tầng sinh phèn được hình thành trên nền trầm tích biển với lớp Pyrite không dày, thường xuất hiện ở độ sâu trên 100 cm, ở phía trên thường là lớp hữu cơ của rừng ngập mặn rất dày, đôi khi dày thành lớp than bùn như ở U Minh (Tôn Thất Chiêu *et al.*, 1991). Hơn nữa, đất phèn vùng Bán Đảo Cà Mau có nguồn gốc hình thành từ biển và ngày nay vẫn còn chịu sự tác động của thủy triều và các đới phèn và không phèn xen kẽ chia cắt lẫn nhau cho thấy sự bồi đắp phù sa ở vùng này trong quá khứ không đều nhau (Tôn Thất Chiêu *et al.*, 1991).

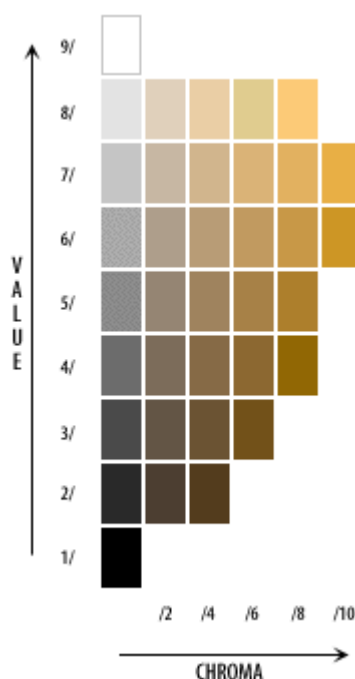
Ở vùng Đồng Tháp Mười trong suốt thời kỳ Holocen khi biển tiến cực đại vào đồng bằng đã để lại lớp trầm tích dày ở các vùng này và sau đó biển rút lui dần, hình thành các vùng sinh lầy và rừng ngập mặn tạo nên lớp trầm tích Pyrite, và càng sâu vào phía vùng trũng Đồng Tháp Mười đất phèn có nguồn gốc từ trầm tích biển và đầm lầy nên có độ sâu Pyrite ít biến động hơn (80 - 100cm), do địa hình tương đối phẳng và được các thềm phù sa cổ bao quanh không bị chi phối của phù sa sông (Tôn Thất Chiêu *et al.*, 1991).

3.2 Sử dụng chỉ số màu nền trong nghiên cứu màu nền của đất phèn ĐBSCL

3.2.1 Cơ sở của sử dụng chỉ số màu nền

Theo Breemen (1976), quan sát dưới kính hiển vi cho thấy các đốm màu vàng của đất phèn chủ yếu là jarosite, chỉ một số ít là goethite. Các đốm màu nâu và đỏ trong đất phèn chủ yếu là goethite, đôi khi goethite kết hợp với jarosite và hematite.

Để ghi nhận màu đất trong mô tả phần diện đất, quyền số màu Munsell thường được sử dụng. Hệ thống số màu Munsell được đề xuất bởi Albert H. Munsell ở Mỹ năm 1905 cho việc phân loại màu một cách có hệ thống. Sau đó nó được cải tiến bởi Hội Quang học Mỹ (OSA: Optical Society of America) cho phù hợp với hệ thống CIE (International Commission on Illumination) từ đó tạo nên hệ thống Munsell hiện nay.



Hình 2: Cách bố trí của value và chroma trong một bảng màu

Dựa trên chip màu cơ bản của Munsell (Hình 2), Hurst (1977) đã giới thiệu khái niệm về qui tắc chuyển đổi từ màu của Munsell theo chỉ số riêng, bằng việc xác định giá trị H^* để thay thế cho màu Hue của Munsell, nhân với tỉ lệ của Value và Chroma ($H^* \times \text{Chroma}/\text{Value}$).

Torrent et al (1983) đã đề nghị chỉ số màu đỏ của nền đất (RR: Redness rating) như là giá trị số để định lượng mối quan hệ giữa màu đỏ của nền đất và hàm lượng Hematite trong đất. Để xây dựng chỉ số này, màu Munsell được chuyển đổi thành chỉ số RR theo phương trình:

$$RR = (10 - H) \times C/V$$

Với C và V là giá trị số trong Chroma (độ sắc) và Value (sự phối màu) của Munsell, với H (Hue: tông màu trong bảng số màu Munsell) là giá trị đứng trước YR trong màu Hue của Munsell. Vì vậy có giá trị 12,5 cho màu Hue 7.5R, 10 cho

10R, 7,5 cho 2.5YR, 5 cho 5YR, 2,5 cho 7.5YR và giá trị 0 cho 10YR và các giá trị.

Dựa trên qui tắc chuyển đổi này, chỉ số màu của Munsell thành giá trị số được ứng dụng cho việc xác định các chỉ số màu nền đất của tất cả các phẫu diện.

Torrent *et al.* (1983) và Satana (1984), cũng đã điều chỉnh sự chuyển đổi này bằng chỉ số màu RF (Redness Factor) bằng công thức:

$$RF = (10 - H) + C/V$$

Kämpf, N. và U. Schwertmann (1983) đã tìm thấy được mối tương quan giữa chỉ số màu này với hàm lượng hematite/goethite. Các tác giả này cho rằng các chỉ số này có mối liên quan trực tiếp với màu Munsell và nó được chọn để sử dụng xác định màu nguyên thủy của goethite (10YR) và màu hematite (7.5R), thật sự nó cho thấy rõ mối tương quan rất chặt giữa giá trị H được thể hiện qua chỉ số RF với tỉ số của hematite/goethite ($r = 0,94$, $p = 0,001$, $N = 28$) và mối tương quan giữa giá trị H và hàm lượng hematite ($r = 0,93$, $p = 0,01$, $N = 28$). Giá trị RF cho thấy có sự phân biệt giữa hàm lượng hematite và goethite trong đất (Torrent *et al.*, 1983; Satana, 1984) và điều kiện thủy văn của thời kỳ đất bão hòa (Thompson và Bell, 1996).

3.2.2 Chi số màu nền RF tầng B của đất phèn ĐBSCL

Chi số màu nền RF tầng B của đất phèn thuộc 4 vùng sinh thái nông nghiệp có thể thay đổi từ 0,14 (tối thiểu của BDCM) đến 7.83 (tối đa của TSH) (Bảng 2) tương ứng với màu nền đất theo so màu Munsell từ 2,5Y đến 7,5YR.

Bảng 2: Đặc tính chỉ số màu nền tầng B của đất phèn ở 04 vùng sinh thái ĐBSCL

Vùng	TGLX	ĐTM	BDCM	TSH
Tối thiểu	0.18	0.45	0.14	0.18
Tối đa	3.92	5.40	3.10	7.83
Trung bình	0,98	2,28	1,04	1,97
Độ lệch chuẩn	0,92	1,84	1,05	2,22

Màu nền đất ở các vùng có chứa vật liệu sinh phèn đã bị oxy hóa mạnh sẽ cho giá trị RF của màu nền đất ở tầng này cao hơn các tầng A và tầng C. Điều này cũng cho thấy những vùng đất phèn có địa hình cao với sự thoáng khô của đất trong thời gian dài sẽ dẫn đến sự hình thành màu đỏ hematite (Van Breemen, 1976) và sự chuyển đổi từ goethite sang hematite xảy ra rất chậm (Langmuir, 1971).

Giá trị màu nền RF ở vùng ĐTM (2,28) và vùng TSH (1,97) thì cao hơn so với các vùng khác (Bảng 2). Mặc dù TSH có mực thủy cấp cạn làm duy trì tầng sinh phèn gần tầng mặt hơn nhưng có lẽ hoạt động canh tác đã làm chế độ khô ngập ở tầng B xảy ra thường xuyên hơn và do đó tầng B bị oxy hóa mạnh hơn. Ngược lại vùng Tứ Giác Long Xuyên ở tầng B lại có chỉ số màu nền RF thấp, ở vùng ven biển, đất phèn bắt nguồn từ trầm tích sét than bùn, đôi khi các dấu vết của Jarosite của tầng Sulfuric không được thấy rõ mà thường xuyên xuất hiện tầng Perdysic (phèn giả) có màu xám nâu.

4 KẾT LUẬN

Tầng A của đất phèn ở ĐBSCL có thể dày chỉ 5-10cm hoặc so thể đạt tối đa 33-65cm. Tuy nhiên, độ dày tầng A của Tứ Giác Long Xuyên, Đồng Tháp Mười và Bán Đảo Cà Mau (20,1; 20,4 và 26,5cm theo thứ tự) thì thấp hơn nhiều so với Trũng sông Hậu (33,4cm). Độ sâu xuất hiện tầng phèn hoạt động của các vùng biến động trong khoảng 46,8-57,8 cm. Độ sâu xuất hiện Pyrite của Trũng sông Hậu là nhỏ nhất (89cm) so với Tứ Giác Long Xuyên (94,5cm), Đồng Tháp Mười (101cm) và Bán Đảo Cà Mau (105cm).

Chỉ số màu nền RF tầng B của đất phèn ĐBSCL thay đổi từ 0,14 đến 7.83. Tuy nhiên, chỉ số màu nền RF ở vùng Đồng Tháp Mười (2,28) và vùng trũng Tây Sông Hậu (1,97) có giá trị cao hơn so với các vùng khác vì các vùng này có tầng B bị oxy hóa mạnh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Breemen N. Van & L. J. Pons (1976), Acid Sulphate Soils and Rice. In: Soil and Rice. International Rice Research Institute (IRRI), Manila, Philippines.
- Hurst V. J. (1977), Visual estimation of iron in saprolite, Geol. Soc. Am. Bull. 88, pp. 174–176.
- Kämpf, N. and U. Schwertmann. 1983. Goethite and hematite in a climosequence in Southern Brazil and their application in classification of kaolinitic soils. Geoderma 29, pp.27–39.
- Langmuir D. (1971), Particle size effect on the reaction goethite = hematite + water, Am. J. Sci, 271: pp. 147 – 156.
- Nguyễn Đức Thuận (2001), Đặc điểm một số độc chất trong đất phèn nặng mới khai hoang trồng lúa P73 vùng Đồng Tháp Mười và biện pháp khắc phục. Luận án tiến sĩ nông nghiệp, Viện khoa học nông nghiệp Miền Nam.
- Queensland government. 2010. Acid sulfate soils glossary and acronyms. <http://www.derm.qld.gov.au/land/ass/glossary.html>
- Santana D. P., 1984. Soil formation in a toposequence of oxisols from Patos de Minas region, Minas Gerais State, Brazil. Ph.D. thesis. Purdue Univ., West Lafayette, IN.
- Thompson J. A and J. Bell (1996), Color index for identifying hydric conditions for seasonally saturated Mollisols in Minnesota, Soil Sci, Soc. Am. J. 1996, pp. 60.
- Tôn Thất Chiêu, Nguyễn Công Pho, Nguyễn Văn Nhân, Trần An Phong, Phạm Công Khánh (1991), Đất Đồng Bằng Sông Cửu Long, NXB Nông Nghiệp, Hà Nội.
- Torrent J., U. Schwertmann, H. Fechter, and F. Alferez (1983), Quantitative relationships between soil color and hematite content, Soil Sci. 136, pp. 354–358.
- Van Breemen. 1976. *Genesis and solution chemistry of acid sulphate soils in Thailand*, PUDOC, Wageningen.
- Vo-Tong-Xuan and Shigeo Matsui, 1998. *Development of farming systems in the Mekong Delta*. JIRCAS, CTU, CLIRRI, Vietnam.