

# ĐẶC TÍNH GIỮ NƯỚC VÀ LƯỢNG NƯỚC DỄ HỮU DỤNG CHO MỘT SỐ CÂY TRỒNG CẠN CỦA ĐẤT PHÙ SA THÂM CANH LÚA Ở CAI LẬY - TIỀN GIANG

Trần Bá Linh<sup>1</sup>, Lê Văn Khoa<sup>2</sup> và Võ Thị Gương<sup>1</sup>

## ABSTRACT

*This study is carried out to evaluate soil water characteristics of the fluvial soil in the area of intensive rice cultivation at Cai Lay district - Tien Giang province in the Mekong Delta.*

*Results show that the soil water retention curves from the four horizons of soil profile are all typical for a clayey soil; their slopes are steep and the shape of the curve is rather uniform. The volume water content ranges between 0.25 – 0.55 cm<sup>3</sup>/cm<sup>3</sup> in most of the water retention curves.*

*The topsoil has the highest available soil water capacity (0.31 cm<sup>3</sup>/cm<sup>3</sup>). The available soil water capacity is lower in the subsoil horizon, especially in the compacted AB horizon (0.19 cm<sup>3</sup>/cm<sup>3</sup>).*

*Cumulative soil water storage curves were calculated at field capacity, wilting point together with the p value of selected crops (soybean, mungbean and maize). Results show that the cumulative available soil water storage is 234.78 mm at 100 cm depth. Only about half of the total stored soil water is available for the crops.*

*Only about one third of the stored soil water in the soil profile at field capacity is easily available for the crops. Therefore, the upland crops that will be planted in the field will be easily exposed to drought stress in the drying soil.*

**Keywords:** *Fluvial soil, pF curve, available water content*

**Title:** *Soil water characteristics and easily available water content for cash crops of a fluvial soil under intensive rice cultivation at Cai Lay district – Tien Giang Province*

## TÓM TẮT

*Khả năng trữ nước của đất là một trong những đặc tính quan trọng nhất, ảnh hưởng lớn đến sức sản xuất của đất, hệ thống canh tác và năng suất cây trồng.*

*Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá đặc tính nước trong đất của loại đất phù sa điển hình ven sông thâm canh lúa ở Cai Lậy - Tiền Giang.*

*Kết quả cho thấy đường cong đặc tính giữ nước của đất (đường cong pF) của các tầng chẩn đoán là khá dốc, đặc trưng cho loại đất có hàm lượng sét cao. Hàm lượng nước thể tích biến đổi trong khoảng 0,25 cm<sup>3</sup>/cm<sup>3</sup> - 0,55 cm<sup>3</sup>/cm<sup>3</sup> ở hầu hết các đường cong trong phẫu diện đất.*

*Tầng đất mặt (Ap) có hàm lượng nước hữu dụng là cao nhất (0,31 cm<sup>3</sup>/cm<sup>3</sup>) trong khi đó hàm lượng nước hữu dụng của tầng đất bị nén dễ chỉ đạt 0,19 cm<sup>3</sup>/cm<sup>3</sup>.*

*Lượng nước hữu dụng tích lũy trong đất và lượng nước dễ hữu dụng cũng được nghiên cứu và tính toán cho một số cây trồng cạn như đậu nành, đậu xanh và bắp. Kết quả cho*

<sup>1</sup> Bộ môn Khoa học Đất và QLĐĐ, Khoa Nông Nghiệp & SHUD, Trường Đại học Cần Thơ

<sup>2</sup> Phòng Quản lý Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ

thấy với độ sâu 100 cm lượng nước tích lũy hữu dụng trong đất là 234,78 mm, so với tổng lượng nước tích lũy tối đa trong đất ở điều kiện thủy dung ngoài đồng là 471,35 mm, như vậy chỉ có khoảng 1/2 tổng lượng nước tích lũy tối đa hữu dụng cho cây trồng. Và khoảng 1/3 lượng nước tích lũy ở điều kiện thủy dung ngoài đồng là để hữu dụng cho cây trồng.

**Từ khóa:** Đất phù sa, đường cong pF, lượng nước hữu dụng

## 1 MỞ ĐẦU

Nước trong đất đóng vai trò thiết yếu. Nước có liên quan đến một loạt các tính chất cơ lý của đất như tính dính dẻo, trương co... Ngoài ra nước còn là yếu tố của độ phì, nước là dung môi hoà tan chất dinh dưỡng, nước là thành phần của cơ thể sinh vật, là nhu cầu không thể thiếu được của cây, trong cây nước chiếm khoảng 70-95%. Nói chung, để tạo ra 1 kg chất khô, thực vật cần khoảng 200 -1.000 kg nước (Verplancke, 2002a). Ngoài ra, nước còn liên quan đến quá trình chuyển hóa chất vô cơ trong đất.

Khả năng trữ nước của đất là một trong những đặc tính quan trọng nhất thể hiện qua “đường cong đặc tính nước, còn gọi là đường cong pF” được ví như mật khẩu của đất, ảnh hưởng mạnh mẽ đến sức sản xuất của đất, hệ thống canh tác và năng suất cây trồng (Verplancke, 2002b).

Đất có thể giữ được bao nhiêu nước là số liệu vô cùng quan trọng cho sự sinh trưởng và phát triển của cây trồng. Thông thường đất chứa được lượng nước bao nhiêu còn tùy thuộc vào trạng thái tự nhiên của đất. Tuy nhiên, không phải tất cả nước chứa trong đất đều hữu dụng cho cây trồng. Việc nghiên cứu đặc tính nước của đất sẽ giúp bố trí cây trồng phù hợp và phục vụ công tác tưới tiêu có hiệu quả kinh tế đúng với tiềm năng giữ nước của nhóm đất được nghiên cứu, ngoài ra còn cung cấp các số liệu hữu ích cho việc đánh giá đất đai định lượng các loại cây trồng cạn.

## 2 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Các mẫu đất được lấy theo tầng phát sinh phía Nam Quốc lộ 1A thuộc huyện Cai Lậy - tỉnh Tiền Giang. Các chỉ tiêu Vật lý Đất được phân tích trong phòng thí nghiệm bao gồm: dung trọng sử dụng ống lấy mẫu hình trụ (ring), sa cấu đất được phân tích theo phương pháp ống hút Robinson và được phân cấp theo USDA/ Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 1998), đặc tính giữ nước của đất (đường cong pF) được phân tích bằng hệ thống hộp cát (sand box) và nôi nén áp suất. Đường cong pF được thiết lập với 9 giá trị pF: pF<sub>0.4</sub>, pF<sub>1</sub>, pF<sub>1.5</sub>, pF<sub>1.7</sub>, pF<sub>1.85</sub>, pF<sub>2</sub>, pF<sub>2.5</sub>, pF<sub>3.1</sub> và pF<sub>4.2</sub>, bằng thực nghiệm và mô hình toán đường cong theo Van Genuchten (1980). Khả năng trữ nước hữu dụng trong đất được tính bằng sự khác biệt giữa hàm lượng nước trữ ở điều kiện thủy dung ngoài đồng và tại điểm héo.

$$S_{awc} = \theta_{awc} * dz$$

trong đó: S<sub>awc</sub>: Trữ lượng nước hữu dụng trong đất ở độ sâu dz (mm).

$\theta_{awc}$ : Hàm lượng nước hữu dụng (cm<sup>3</sup>/cm<sup>3</sup>).

dz: độ dày của tầng đất nghiên cứu (mm).

Tổng trữ lượng nước hữu dụng của các tầng đất có ẩm độ thể tích riêng biệt được tính như sau:

$$S_{total} = \sum \theta v_i * dz_i$$

trong đó:  $i = 1 \rightarrow n$ : số gia của độ sâu tầng đất.

Áp dụng hệ số  $p$  là hệ số phản ánh hiện tượng bốc thoát hơi nước thực tế (ETa) không nhỏ hơn bốc thoát hơi nước cực đại (ETm) để tính lượng nước dễ hữu dụng cho cây trồng (EAW). Hệ số  $p$  càng cao thì lượng nước dễ hữu dụng cho cây trồng càng lớn. Giá trị  $p$  tùy thuộc vào loại cây trồng, các giai đoạn phát triển khác nhau của cây trồng, độ lớn của sự bốc thoát hơi nước tối đa và sa cấu đất (Verplancke, 2002).

Các chỉ tiêu Hóa học Đất được phân tích trong phòng thí nghiệm bao gồm pH<sub>H2O</sub> trích bằng nước với tỷ lệ 1/5 và đo bằng pH kế, carbon hữu cơ được phân tích theo phương pháp Walkley Black, chuẩn độ bằng FeSO<sub>4</sub> 0,5N.

### 3 KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

#### 3.1 Đặc tính hóa lý đất thí nghiệm

Đất thí nghiệm được phân loại theo FAO/UNESCO: **Haplic Fluvisols**. Đặc điểm quan trọng của phẫu diện cần lưu ý là có sự hiện diện của tầng đất bị nén dẽ ở độ sâu 20 – 45 cm.

**Bảng 1: Các chỉ tiêu hóa lý của phẫu diện đất**

Tầng đất/ độ sâu (cm)	pH <sub>H2O</sub> 1:5	OC (%)	Dung trọng (g/cm <sup>3</sup> )	Cát %	Thịt %	Sét %	Sa cấu (USDA.)
Ap (0-20)	6,06	1,51	1,0	1,8	31,5	66,7	Sét
AB (20-45)	6,26	0,98	1,4	2,2	30,3	67,5	Sét
Bg1 (45-70)	6,65	0,33	1,3	1,5	34,0	64,5	Sét
Bg2 (70-130)	7,20	0,19	1,2	2,9	38,6	58,5	Sét
Cg (> 130)	7,15	0,12	-	50,9	29,8	19,3	Thịt pha cát

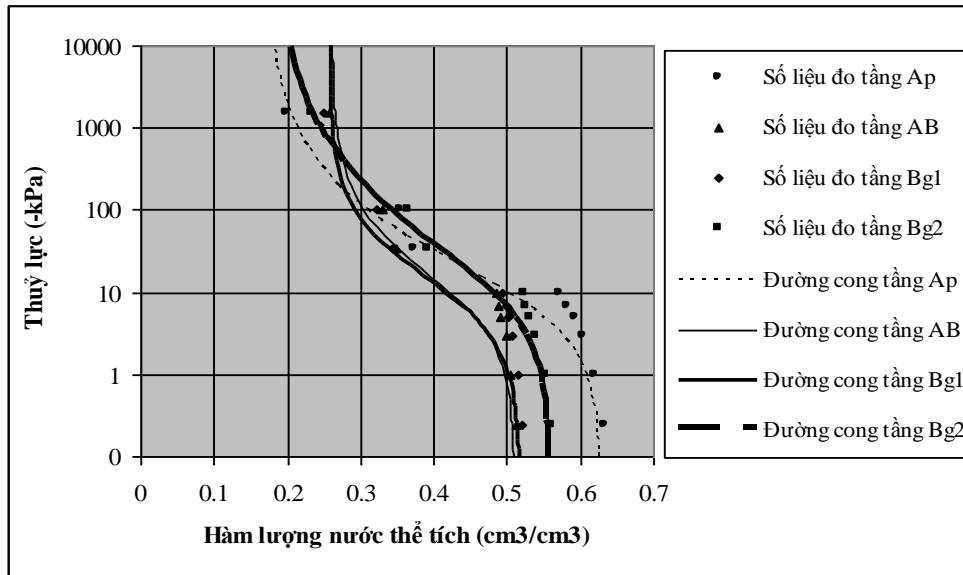
Kết quả phân tích ở bảng 1 cho thấy đất thí nghiệm có hàm lượng sét rất cao biến động trong phẫu diện từ 59% đến 68%, đất rất cứng khi khô và dính dẻo khi ướt, dung trọng tầng đất AB cao (1,4g/cm<sup>3</sup>), đất có pH trung tính phù hợp cho cây trồng sinh trưởng và phát triển tốt; hàm lượng carbon chất hữu cơ được đánh giá ở mức nghèo, đạt giá trị cao nhất ở tầng mặt, các tầng đất bên dưới có hàm lượng carbon hữu cơ thấp hơn biến động trong khoảng 0,12% - 1,51%.

#### 3.2 Đường cong đặc tính nước trong đất (đường cong pF)

Đường cong đặc tính nước trong đất biểu diễn khả năng trữ nước của đất. Khả năng trữ nước của đất không những chịu ảnh hưởng bởi trạng thái tự nhiên của khối đất mà còn bị ảnh hưởng bởi đặc tính của đất như sa cấu, cấu trúc và chất hữu cơ (Brady and Weil, 2002).

Ứng dụng mô hình của Van Genuchten (1980) để thiết lập đường cong pF. Kết quả đường cong được biểu diễn theo tỉ lệ logarit giữa thủy lực  $h$  (kPa) và hàm lượng nước thể tích (cm<sup>3</sup>/cm<sup>3</sup>). R<sup>2</sup> phân tích hồi quy giá trị đo tương ứng với giá trị thích hợp của phương trình Van Genuchten của các tầng đất Ap, AB, Bg, Cr1 lần lượt là

0,977; 0,980; 0,982; 0,984. Hình 1 chỉ ra kết quả của đường cong đặc tính nước trong đất của các tầng chẩn đoán khác nhau.



**Hình 1: Đường cong đặc tính giữ nước của đất (đường cong pF) của phẫu diện đất**

Dựa trên đường cong pF ta thấy, đường cong giữ nước của 4 tầng chẩn đoán là điển hình cho đất có sa cấu sét với hình dáng của các đường cong khá đồng nhất và có độ dốc đứng.

Tầng đất mặt Ap có hàm lượng nước thể tích cao nhất ở giá trị pF<sub>0,4</sub> đến giá trị pF<sub>2</sub>. Trong khi đó, hàm lượng nước của tầng đất bên dưới tầng mặt (tầng AB) thấp nhất, do hàm lượng chất hữu cơ ở tầng mặt cao hơn các tầng đất bên dưới và tầng AB là tầng đế cày đất bị nén dễ.

Đường cong cũng chỉ ra rằng hàm lượng nước trong đất khá cao ở điểm héo (pF<sub>4,2</sub>) biến động giữa các tầng từ 19,86% đến 25,66% và do đó hàm lượng nước hữu dụng thấp. Điều này có thể được giải thích là do biểu loại đất này có hàm lượng sét rất cao (hàm lượng sét giữa các tầng chẩn đoán trong phẫu diện đất biến động từ 58,5% đến 67,5%).

### 3.3 Hàm lượng nước trong đất ở thủy dung ngoài đồng

Bảng 2 trình bày kết quả trung bình ẩm độ thể tích ở điều kiện thủy dung ngoài đồng của các tầng đất khác nhau. Tầng đất mặt do có hàm lượng chất hữu cơ cao hơn nên ẩm độ cao hơn các tầng đất bên dưới. Tầng đất AB có ẩm độ thấp nhất 0,4434 cm<sup>3</sup>/cm<sup>3</sup>, do đây là tầng đế cày bị nén dễ nên khả năng trữ nước thấp.

**Bảng 2 Hàm lượng nước trong đất ở thủy dung ngoài đồng**

Tầng đất	Độ sâu (cm)	Ẩm độ thể tích thủy dung ngoài đồng (cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup> )
Ap	0-20	0,5071 (Stdev.=0,02)
AB	20-45	0,4434 (Stdev.=0,01)
Bg1	45-70	0,4591 (Stdev.=0,01)
Bg2	70-130	0,4810 (Stdev.=0,01)

### 3.4 Hàm lượng nước trong đất ở điểm héo

Qua kết quả phân tích bảng 3 cho thấy tầng đất mặt có giá trị hàm lượng nước thể tích ở điểm héo thấp hơn các tầng đất bên dưới, yếu tố này giúp cho lượng nước hữu dụng của tầng đất mặt cao hơn các tầng bên dưới của phẫu diện.

**Bảng 3: Ẩm độ thể tích tại điểm héo**

Tầng đất	Độ sâu (cm)	Ẩm độ thể tích điểm héo (cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup> )
Ap	0-20	0,1986 (Stdev.=0,004)
AB	20-45	0,2566 (Stdev.=0,003)
Bg1	45-70	0,2507 (Stdev.=0,003)
Bg2	70-130	0,2334 (Stdev.=0,004)

### 3.5 Khả năng trữ nước hữu dụng của đất

Đây là lượng nước được tính toán giữa hàm lượng nước trong đất ở thủy dung ngoài đồng và điểm héo. Kết quả cho thấy khả năng trữ nước hữu dụng của đất cao nhất ở tầng đất mặt và thấp hơn ở những tầng đất bên dưới. Kết quả còn cho thấy, ngoại trừ tầng đất mặt, các tầng đất còn lại hơn ½ trữ lượng nước tối đa trong đất cây trồng không thể lấy được từ đất. Lượng nước ở điều kiện thủy dung ngoài đồng khá cao. Tuy nhiên, do độ ẩm cây héo cũng cao nên phạm vi nước hữu hiệu thấp. Điều này được giải thích là do trong đất có hàm lượng sét khá cao nên lực giữ nước của đất lớn. Mặc dù trong đất có độ ẩm cao nhưng đất đã “giữ chặt” làm cho cây trồng khó sử dụng (Bảng 3 và Bảng 4).

**Bảng 4: Ẩm độ hữu dụng của đất**

Tầng đất	Độ sâu (cm)	Ẩm độ hữu dụng (cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup> )
Ap	0-20	0,3085
AB	20-45	0,1868
Bg1	45-70	0,2084
Bg2	70-130	0,2476

### 3.6 Trữ lượng nước tích lũy hữu dụng trong đất và lượng nước dễ hữu dụng cho cây trồng

Trữ lượng nước tích lũy hữu dụng trong đất của một phẫu diện đất là sự khác biệt giữa hai đại lượng trữ lượng nước tích lũy ở thủy dung ngoài đồng và trữ lượng nước tích lũy ở điểm héo.

Lượng nước dễ hữu dụng cho cây trồng (EAW) phụ thuộc vào hệ số p, trong nghiên cứu này, giá trị p trung bình cho mỗi loại cây trồng được tính toán và sử dụng để xác định lượng nước dễ hữu dụng cho cây đậu nành, đậu xanh và bắp; đây là những cây trồng phổ biến được nhiều nông dân sử dụng để luân canh với lúa trên vùng đất này.

**Bảng 5: Trữ lượng nước tích lũy thủy dung ngoài đồng (FC) và điểm héo (WP) ở độ sâu 100 cm**

Tầng đất	Độ sâu (cm)	Độ dày tầng đất (mm)	Âm độ đất ở FC (cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup> )	Lượng nước trữ (FC) (mm nước)	Lượng nước tích lũy (FC) (mm nước)	Âm độ đất ở WP (cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup> )	Lượng nước trữ (WP) (mm nước)	Lượng nước tích lũy (WP) (mm nước)
Ap	0-20	200	0,5071	101,42	101,42	0,1986	39,72	39,72
AB	20-45	250	0,4434	110,85	212,27	0,2566	64,15	103,87
Bg1	45-70	250	0,4591	114,78	327,05	0,2507	62,68	166,55
Bg2	70-100	300	0,4810	144,30	471,35	0,2334	70,02	236,57

**Bảng 6: Lượng nước dễ hữu dụng (EAW) và tổng lượng nước tích lũy dễ hữu dụng (EAW tích lũy) cho cây đậu nành, đậu xanh và bắp**

Tầng đất	Độ sâu (cm)	Lượng nước hữu dụng (mm nước)	Hệ số p	EAW (mm nước)	EAW tích lũy (mm nước)
<b>Đậu nành</b>					
Ap	0-20	61,70	0,82	50,59	50,59
AB	20-45	46,70		38,29	88,89
<b>Đậu xanh</b>					
Ap	0-20	61,70	0,71	43,81	43,81
AB	20-45	46,70		33,16	76,96
<b>Bắp</b>					
Ap	0-20	61,70	0,78	48,13	48,13
AB	20-45	46,70		36,43	84,55

Kết quả bảng 5 và 6 cho thấy tổng lượng nước tích lũy cao nhất ở độ sâu 100 cm là 471,35 mm. Trong đó 236,57 mm (lượng nước tích lũy tại điểm héo) bị đất giữ chặt cây trồng không thể sử dụng được. Do đó, lượng nước tích lũy hữu dụng cho cây trồng chỉ còn 234,78 mm, chiếm khoảng 1/2 lượng nước tích lũy cao nhất.

Đối với cây đậu nành, ở vùng rễ 0-45 cm có tổng lượng nước dễ hữu dụng tích lũy đạt cao nhất (88,89 mm nước), cây bắp có tổng lượng nước dễ hữu dụng tích lũy 84,55 mm nước, trong khi đó tổng lượng nước dễ hữu dụng tích lũy cho cây đậu xanh là thấp nhất chỉ đạt 76,96 mm nước. Điều này cho thấy trong cùng điều kiện về ẩm độ đất cây đậu xanh dễ bị thiếu nước hơn cây đậu nành và cây bắp. Nhìn chung, đối với loại đất này lượng nước dễ hữu dụng cho các loại cây trồng cạn đạt thấp, khoảng hơn 1/3 lượng nước trữ trong phẫu diện ở điều kiện thủy dung ngoài đồng là dễ dàng hữu dụng cho cây trồng. Thực vậy, tổng lượng nước tích lũy cao nhất trong 45 cm vùng rễ cây trồng cạn là 212,27 mm nước thì đối với cây đậu nành chỉ có 88,89 mm nước dễ hữu dụng, cây bắp có 84,55 mm nước dễ hữu dụng và cây đậu xanh chỉ có 76,96 mm nước dễ hữu dụng.

#### 4 KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu đặc tính nước của biểu loại đất phù sa thâm canh lúa ở huyện Cai Lậy - tỉnh Tiền Giang cho thấy đất có hàm lượng sét rất cao. Khả năng trữ nước của đất cao, tuy lượng nước trữ trong đất cao nhưng cây trồng rất khó sử dụng lượng nước này.

Đối với tầng đất mặt thì hàm lượng nước hữu dụng cho cây trồng cao hơn các tầng đất bên dưới. Đặc biệt tầng đất bị nén dễ có hàm lượng nước hữu dụng cho cây trồng thấp nhất, hơn ½ lượng nước trữ tối đa trong đất ở tầng đất này không hữu dụng cho cây trồng.

Lượng nước dễ hữu dụng cho cây trồng cạn thấp, chỉ khoảng 1/3 lượng nước tích lũy ở điều kiện thủy dung ngoài đồng là dễ hữu dụng cho cây trồng. Do đó, khi canh tác các loại cây trồng cạn cần chú ý chế độ tưới tiêu thích hợp tránh cho cây trồng bị thiếu nước, đặc biệt trong mùa khô. Ngoài ra, cần nghiên cứu bón thêm chất hữu cơ để cải thiện sự nén dễ của đất, nâng cao độ phì nhiêu và lượng nước dễ hữu dụng.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Brady, N.C. and R.R. Weil, 2002. The nature and properties of soils, thirteenth edition. Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, New Jersey 07458, USA.
- FAO, 1990. Guidelines for soil profile description. Third edition (revised). Soil resources, Management and Conservation service, Land and Water development division, FAO, Rome, Italy.
- FAO, 1998. World Reference Base for soil resources. World Soil Resources report 84. FAO, Rome, Italy.
- Soil survey staff, 1998. Keys to soil taxonomy. United State Department of Agriculture and Natural Resources Conservation service. 8 edition. USA.
- Van Genuchten, 1980. A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44: 892-898.
- Verplancke H., 2002a. Applied Soil Physics. Ghent University, Belgium.
- Verplancke H., 2002b. Soil Water and Salinity Management. Partim: Soil – Water Management. Ghent University, Belgium.