

# ẢNH HƯỞNG CỦA BÓN PHÂN HỮU CƠ VÀ BIOCHAR ĐẾN ĐẶC TÍNH NƯỚC TRONG ĐẤT VÀ NĂNG SUẤT BẮP LAI TRỒNG TRÊN ĐẤT PHÙ SA Ở VĨNH LONG VÀ AN GIANG

Tất Anh Thư<sup>1</sup>, Trần Bá Linh<sup>1</sup>, Nguyễn Văn Qui<sup>1</sup>

## TÓM TẮT

Thí nghiệm được tiến hành trên hai vùng đất phù sa không bồi canh tác bắp lai là Tam Bình - Vĩnh Long và An Phú - An Giang nhằm đánh giá ảnh hưởng của phân bón hữu cơ, than sinh học (biochar) đến đặc tính nước trong đất, sự sinh trưởng và năng suất bắp lai. Thí nghiệm được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên (RCBD), với 4 lần lặp lại. Kết quả thí nghiệm cho thấy cung cấp 10 tấn biochar/ha, 5 tấn phân hữu cơ/ha và bón 5 tấn phân hữu cơ kết hợp 10 tấn biochar cho đất giúp gia tăng độ xốp trong đất, lượng nước thùy dung ngoài đồng, lượng nước điểm héo và lượng nước hữu dụng cho cây trồng cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức đối chứng không bón phân hữu cơ và biochar. Bón 5 tấn phân hữu cơ kết hợp với 10 tấn biochar/ha cho năng suất bắp cao nhất ở cả 2 điểm nghiên cứu, cụ thể là 12,29 tấn hạt/ha ở Tam Bình, Vĩnh Long và 8,63 tấn hạt/ha ở An Phú, An Giang. Kết quả nghiên cứu cho thấy việc bón phân hữu cơ và biochar trên đất Tam Bình - Vĩnh Long cải thiện đặc tính đất tốt hơn so với đất An Phú - An Giang.

**Từ khóa:** Bắp lai, biochar, phân hữu cơ

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây bắp là cây trồng cạn rất nhạy cảm với sự thiếu nước, tuy nhiên mức độ thiệt hại về năng suất sẽ phụ thuộc vào giai đoạn mà cây bị thiếu nước (Raemaekers, 2001). Các nghiên cứu gần đây của Arora (2004) cho thấy một khi được cung cấp nước đầy đủ, năng suất bắp trung bình có thể đạt đến 4.000 kg/ha. Ngược lại, nếu cây bắp không được cung cấp đủ nước thì năng suất có thể giảm xuống còn 1.400 kg/ha hoặc thấp hơn. Theo Khalili và cộng tác viên (2013), khả năng giữ nước của đất đóng một vai trò quan trọng đối với tăng trưởng của cây bắp thông qua tác động đến các quá trình sinh lý và sinh hóa diễn ra trong cây trồng, là một trong các chỉ số dùng để đánh giá chất lượng đất và sức sản xuất của đất. Khả năng giữ và cung cấp nước của một loại đất tùy thuộc vào các đặc tính khác nhau của đất như thành phần cơ giới, độ xốp và cấu trúc của đất, hàm lượng chất hữu cơ và biochar (Marcus và cộng tác viên, 2014; Minasny and Mcbratney, 2018).

Theo Atkinson và cộng tác viên (2010), biochar rất xốp, khi được bón cho đất có thể giúp cải thiện một số đặc tính vật lý đất như tổng độ xốp, sự phân bố cấp hạt, dung trọng đất, ẩm độ đất, nước hữu dụng cho cây trồng, khả năng giữ nước và thoát nước của đất. Bryant (2015) kết luận rằng cứ 1% chất hữu cơ có trong đất giúp đất giữ được khoảng 20.000 lít nước/ha. Bổ sung thêm phân hữu cơ hoặc biochar giúp tăng lượng nước trong đất do các vật liệu phân hữu cơ, biochar có khả năng giữ được nhiều nước hơn từ mưa hoặc tưới trong điều kiện mưa ít hoặc khô hạn, giúp giảm chi phí tưới nước, ổn định năng suất cây trồng. Bên cạnh đó, cung cấp biochar và phân hữu cơ vào đất còn được xem như là một chiến lược duy trì độ phì nhiêu đất. Do đó, nghiên cứu được thực hiện nhằm mục đích đánh giá hiệu quả của việc cung cấp biochar và phân hữu cơ đến đặc tính nước của đất và năng suất bắp lai được thực hiện làm cơ sở cho việc khuyến cáo sử dụng phân bón hữu cơ và biochar trong tương lai.

<sup>1</sup> Khoa Nông nghiệp và Sinh học ứng dụng - Đại học Cần Thơ

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Giống bắp lai NK7328 do công ty Syngenta cung cấp được sử dụng trong nghiên cứu, đây là giống bắp lai có thời gian sinh trưởng trung bình khoảng 100 - 105 ngày, có khả năng chống chịu sâu bệnh tốt; cứng cây, màu hạt đẹp (màu vàng cam), lõi trái nhỏ.

- Phân bón sử dụng trong thí nghiệm bao gồm phân Urea (46% N), Super Lân (16% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), Kali clorua (60% K<sub>2</sub>O). Nguồn phân hữu cơ dùng trong thí nghiệm là phân hữu cơ ủ bã bùn mía, nguồn bã bùn mía được thu gom từ Nhà máy Mía đường Phụng Hiệp - Hậu Giang; biochar dùng trong thí nghiệm được sản xuất từ vỏ trấu, nhiệt phân ở điều kiện nhiệt độ 400 - 500°C trong điều kiện yếm khí. Thành phần dinh dưỡng của phân hữu cơ bã bùn mía và biochar vỏ trấu dùng trong thí nghiệm được trình bày tại bảng 1.

**Bảng 1.** Thành phần dinh dưỡng của biochar vỏ trấu và phân hữu cơ ủ từ bã bùn mía

STT	Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Kết quả phân tích	
			Biochar vỏ trấu	Phân hữu cơ bã bùn mía
1	pH <sub>H2O</sub>	-	9,92 ± 0,04	8,33 ± 0,08
2	Chất hữu cơ	% OC	36,7 ± 0,44	30,0 ± 0,72
3	Đạm tổng số	% N	0,86 ± 0,42	2,50 ± 0,18
4	Lân tổng số	% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1,36 ± 0,41	3,00 ± 0,63
5	Kali tổng số	% K <sub>2</sub> O	1,50 ± 0,66	1,68 ± 0,50
6	Độ ẩm	%	3,00 ± 0,60	25,0 ± 1,50

- Bộ dụng cụ thu mẫu đất, hệ thống hộp cát (sand box) và nồi nén áp suất của Phòng Thí nghiệm Hóa, Lý và Pê nhiều đất, Bộ môn Khoa học Đất, Khoa Nông nghiệp và Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm gồm 4 nghiệm thức phân bón được bố trí theo thể thức khối hoàn toàn ngẫu nhiên (RCBD), với 4 lần lặp lại. Diện tích mỗi ô thí nghiệm là 120 m<sup>2</sup>, không kể rãnh luống. Các nghiệm thức trong thí nghiệm được thể hiện ở bảng 2.

**Bảng 2.** Nghiệm thức thí nghiệm

STT	Nghiệm thức	Ký hiệu
1	NPK (200 N - 90 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - 80 K <sub>2</sub> O) (kg/ha)	PHC <sub>0</sub> B <sub>0</sub>
2	NPK + 10 tấn biochar/ha	PHC <sub>0</sub> B <sub>10</sub>
3	NPK + 5 tấn phân hữu cơ/ha	PHC <sub>5</sub> B <sub>0</sub>
4	NPK + (5 tấn phân hữu cơ + 10 tấn biochar)/ha	PHC <sub>5</sub> B <sub>10</sub>

#### 2.2.2. Biện pháp canh tác

- Bắp được gieo với mật độ khoảng 95.000 cây/ha hàng cách hàng 70 cm và cây cách cây 30 cm, mỗi hốc gieo 3 - 4 hạt, độ sâu gieo 3 - 4 cm. Khi bắp được 2 - 3 lá thật, tỉa thưa, chỉ để lại 02 cây mỗi hốc.

- Phân hữu cơ, biochar và phân lân được bón lót toàn bộ trước khi gieo hạt 1 tuần. Phân đạm và phân kali được dùng để bón thúc. Bón thúc được chia làm ba lần bón với các thời điểm như sau: Bón thúc lần 1 (7 - 10 ngày sau khi gieo, cây được 3 - 4 lá): 1/3 lượng N và 1/2 lượng kali. Thúc lần 2 (20 - 25 ngày sau khi gieo, cây được 6 - 7 lá): 1/3 lượng N và thúc lần 3 (40 - 45 ngày sau khi gieo, cây xoáy nõn): Toàn bộ lượng phân bón còn lại (1/3 N và 1/2 K<sub>2</sub>O).

- Trong quá trình canh tác, sâu bệnh và cỏ dại được kiểm soát thông qua sử dụng thuốc bảo vệ thực vật. Do thí nghiệm được trồng trong thời gian mưa nên nguồn nước chủ yếu là nước mưa và nước sông, hoặc nước giếng (Bấp An Giang). Nông dân chỉ cung cấp nước khi thấy đất khô, nước được dẫn vào các rãnh nước giữa các ô thí nghiệm.

#### 2.2.3. Thu thập và phân tích số liệu

##### a) Mẫu đất

Mẫu đất được thu trước và sau khi thí nghiệm để phân tích đặc tính lý - hóa đất. Trước khi thí nghiệm, mẫu đất được thu ở 0 - 20 cm, sau khi thu hoạch mẫu đất được thu ở 2 độ sâu khác nhau: 0 - 20 cm và 20 - 40 cm. Mẫu đất xáo trộn được dùng để phân tích thành phần cơ giới và chất hữu cơ, trong khi mẫu đất không xáo trộn (thu bằng ống kim loại hình trụ hay ống ring có thể tích 98,125 cm<sup>3</sup>) được sử dụng để phân tích một số đặc tính vật lý đất gồm: dung trọng, đại tể không, vi tể không, ẩm độ đất tại điểm bão hòa, thủy dung và điểm héo từ đó tính được tổng độ xốp của đất và tổng lượng nước hữu dụng đối với cây trồng.

Phương pháp phân tích mẫu đất: Chất hữu cơ (CHC) trong đất được xác định theo phương pháp Walkley- Black. Dung trọng đất được xác định theo phương pháp trọng lực dựa trên cơ sở cân khối lượng đất khô (sấy ở nhiệt độ 105°C) trên thể tích

của mẫu đất thu ở điều kiện tự nhiên, không bị xáo trộn. Thành phần cấp hạt được phân tích theo phương pháp pipette.

Đại tế khổng (macroporosity) và vi tế khổng (microporosity): Đại tế khổng, vi tế khổng trong đất được xác định thông qua hệ thống hộp cát (hệ thống sandbox). Đầu tiên mẫu đất sau khi thu về tiến hành dùng vải bịt kín 1 đầu ring theo chiều ring thu mẫu. Ngâm ring vào trong khay có chứa nước, cho nước ngập ½ ống, để qua đêm (12 h) đến khi đất bão hòa nước. Bước tiếp theo lấy ống ra và cho vào hệ thống hộp cát, sau đó cho nước vào tiếp tục bão hòa 1 ngày, rồi tiến hành hạ cột nước ở giá trị -10 kPa để xác định khả năng giữ nước của đất (âm độ thủy dung). Sau 5 ngày khi hạ cột nước xuống mực -10 kPa, tiến hành lấy ống ring ra cân và ghi nhận các giá trị. Theo kết quả nghiên cứu của Jarvis và cộng tác viên (2002) các đại tế khổng có đường kính > 0,3 mm được xác định bằng hiệu số giữa tổng tế khổng (lượng nước bão hòa của đất) và vi tế khổng có đường kính < 0,3 mm (lượng nước thể tích của đất ở giá trị -10 kPa). Đại tế khổng (MacPOR: m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>) chính là tổng tế khổng (tương ứng với hàm lượng nước bão hòa trong đất: m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>) trừ đi vi tế khổng (m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>). Âm độ của các mẫu đất thu tại hai điểm thí nghiệm được đo tại các lực nén khác nhau như: Âm độ thủy dung (Field capacity - FC) phân tích theo phương pháp hệ thống hộp cát (sand box) pF = 2. Âm độ điểm héo (permanent wilting point - PWP) theo phương pháp hệ thống nồi nén áp suất với áp lực 15 bars (pF = 4,2). Âm độ hữu dụng (available water capacity - AWC) là âm độ giữa âm độ thủy dung (áp lực -10 kPa) và âm độ điểm héo, hay AWC = âm độ thủy dung - âm độ điểm héo.

*b) Năng suất hạt*

Thu hoạch toàn bộ số trái của 4 hàng có trong ô

thí nghiệm, mỗi hàng dài 3 m, ngoại trừ hàng biên, lột vỏ và phơi khô khoảng 1 - 2 nắng, rồi tách hạt. Cân trọng lượng hạt, ẩm độ hạt và quy đổi về ẩm độ chuẩn 13%. Sau đó qui ra năng suất tấn/ha.

**2.2.4. Xử lý số liệu**

Số liệu thí nghiệm được tính toán, xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel 2013 và được phân tích thống kê bằng phần mềm SPSS Statistics 22, sử dụng kiểm định Duncan với mức ý nghĩa 5%.

**2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu**

Thí nghiệm canh tác bắp lai được thực hiện vào vụ Thu Đông 2016 (tháng 6 - 9/2016) trên 02 vùng đất canh tác bắp lai của xã Loan Mỹ, huyện Tam Bình, tỉnh Vĩnh Long và xã Quốc Thái, huyện An Phú, tỉnh An Giang. Đất nghiên cứu tại hai địa điểm đều thuộc nhóm đất phù sa không bồi (Gleyic - Fluvisol phân loại theo FAO, 1998).

**III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**3.1. Tính chất đất trước khi bố trí thí nghiệm**

Theo phân loại của USDA/Soil Taxonomy và kết quả phân tích đất (Bảng 2) cho thấy sa cấu đất của hai ruộng thí nghiệm là thịt nhẹ pha sét. Cấp hạt chủ yếu là thịt (chiếm từ 51% đến 55%), sét chiếm khoảng từ 28,0 % đến 33,0 %, cấp hạt cát chiếm tỷ lệ khá thấp so với thịt và sét (khoảng từ 11,0 - 21,0 %). Cả hai vùng đất thí nghiệm có dung trọng lớn hơn 1,30 g/cm<sup>3</sup>. Theo Reynolds và cộng tác viên (2003), đất có dung trọng lớn hơn 1,2 g/cm<sup>3</sup> có thể cản trở khả năng xuyên thấu của rễ vào sâu trong đất và độ thoáng khí của đất thường giảm. Kết quả nghiên cứu của Pravin và cộng tác viên (2013) ghi nhận đất có dung trọng cao thường có hàm lượng chất hữu cơ thấp, độ xốp thấp và độ nén chặt cao.

**Bảng 3.** Đặc tính hóa-lý đất đất thí nghiệm

Địa điểm nghiên cứu	Sa cấu			Tên sa cấu (USDA)	Dung trọng (g/cm <sup>3</sup> )	Chất hữu cơ (%)
	% Cát	% Thịt	% Sét			
Tam Bình - Vĩnh Long	11,7 ± 0,10	55,1 ± 0,95	33,2 ± 0,86	Thịt trung bình pha sét	1,32 ± 0,02	1,51 ± 0,01
An Phú - An Giang	21,4 ± 1,67	50,8 ± 1,92	27,8 ± 0,95	Thịt nhẹ	1,38 ± 0,03	1,72 ± 0,19

Ghi chú: ±: Sự chênh lệch giữa các lần lặp lại.

Kết quả phân tích đất cũng cho thấy hàm lượng chất hữu cơ trong đất canh tác bắp lai ở Tam Bình, Vĩnh Long và An Phú, An Giang đạt từ 1,51% C và 1,72% C. Theo Landon (1996), nếu hàm lượng chất

hữu cơ trong đất nhỏ hơn 2% C được xem là rất thấp. Điều này cho thấy cả hai mẫu đất thí nghiệm có hàm lượng chất hữu cơ trong đất thấp. Hàm lượng chất hữu cơ tại hai điểm nghiên cứu thấp là do nông dân

trong quá trình canh tác không cung cấp phân bón hữu cơ, thêm vào đó thân cây bắp sau khi thu hoạch được nông dân sử dụng nuôi bò. Nhìn chung, đất nghiên cứu có dấu hiệu nén chặt, nghèo chất hữu cơ dẫn đến khả năng giữ nước và thoát nước của đất kém. Việc áp dụng các biện pháp quản lý giúp cải thiện độ phì vật lý đất như giảm dung trọng, tăng hàm lượng chất hữu cơ, gia tăng độ xốp và khả năng giữ nước của đất,... sẽ tác động tích cực đến sự sinh trưởng và năng suất cây trồng.

### 3.2. Tác động của phân hữu cơ và biochar đến sự thay đổi đặc tính nước trong đất canh tác bắp lai

#### 3.2.1. Sự thay đổi số lượng đại tế khổng và vi tế khổng trong đất sau khi bổ sung phân bón hữu cơ và biochar tại hai điểm thí nghiệm

Kết quả trình bày tại bảng 4 cho thấy có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về số lượng đại tế khổng, vi tế khổng, tổng độ xốp trong đất ở các nghiệm thức phân bón khác nhau và cả hai độ sâu thu mẫu lúc cuối vụ (0 - 20 cm, 20 - 40 cm) với mức ý nghĩa 5%.

**Bảng 4.** Giá trị trung bình của đại tế khổng, vi tế khổng, tổng độ xốp của đất thí nghiệm bắp ở các độ sâu khác nhau (0 - 20 cm và 20 - 40 cm)

Nghiệm thức	% Độ xốp (0 - 20 cm)			% Độ xốp (20 - 40 cm)		
	MacPOR	MicPOR	Tổng	MacPOR	MicPOR	Tổng
<i>Tam Bình - Vĩnh Long</i>						
PHC <sub>0</sub> B <sub>0</sub>	5,43 <sup>c</sup> ± 0,37	42,51 <sup>b</sup> ± 1,35	47,94 <sup>c</sup>	3,25 <sup>c</sup> ± 0,62	43,22 <sup>b</sup> ± 0,64	46,47 <sup>c</sup>
PHC <sub>0</sub> B <sub>10</sub>	6,60 <sup>b</sup> ± 0,94	46,54 <sup>a</sup> ± 2,05	53,14 <sup>a</sup>	4,68 <sup>b</sup> ± 0,44	45,37 <sup>a</sup> ± 1,39	50,05 <sup>b</sup>
PHC <sub>5</sub> B <sub>0</sub>	6,26 <sup>b</sup> ± 0,25	44,63 <sup>ab</sup> ± 1,91	50,89 <sup>b</sup>	4,27 <sup>b</sup> ± 0,41	44,80 <sup>ab</sup> ± 0,28	49,07 <sup>b</sup>
PHC <sub>5</sub> B <sub>10</sub>	8,61 <sup>a</sup> ± 0,50	44,68 <sup>ab</sup> ± 1,34	53,29 <sup>a</sup>	6,38 <sup>a</sup> ± 0,41	45,75 <sup>a</sup> ± 1,18	52,13 <sup>a</sup>
<i>F</i>	**	*	**	**	*	*
<i>CV (%)</i>	7,70	3,70	2,70	11,20	1,90	7,70
<i>An Phú - An Giang</i>						
PHC <sub>0</sub> B <sub>0</sub>	6,35 <sup>d</sup> ± 0,17	40,57 <sup>b</sup> ± 0,57	46,92 <sup>c</sup>	6,48 <sup>d</sup> ± 0,37	40,15 <sup>b</sup> ± 0,59	46,63 <sup>d</sup>
PHC <sub>0</sub> B <sub>10</sub>	9,35 <sup>b</sup> ± 0,53	39,61 <sup>b</sup> ± 1,10	48,96 <sup>b</sup>	8,50 <sup>b</sup> ± 0,27	40,02 <sup>b</sup> ± 0,59	48,52 <sup>c</sup>
PHC <sub>5</sub> B <sub>0</sub>	7,28 <sup>c</sup> ± 0,74	42,68 <sup>a</sup> ± 0,90	49,96 <sup>ab</sup>	7,66 <sup>c</sup> ± 0,22	42,03 <sup>a</sup> ± 0,23	49,69 <sup>b</sup>
PHC <sub>5</sub> B <sub>10</sub>	10,46 <sup>a</sup> ± 0,27	40,26 <sup>b</sup> ± 0,36	50,72 <sup>a</sup>	9,56 <sup>a</sup> ± 0,58	41,17 <sup>ab</sup> ± 0,77	50,73 <sup>a</sup>
<i>F</i>	**	*	*	**	**	**
<i>CV (%)</i>	5,30	1,80	1,20	4,50	5,30	0,50

Ghi chú: Các giá trị trung bình trong cùng một cột theo sau bởi các chữ cái giống nhau không khác biệt có ý nghĩa thống kê; (\*) khác biệt ý nghĩa thống kê 5% và (\*\*) khác biệt ý nghĩa thống kê 1%.

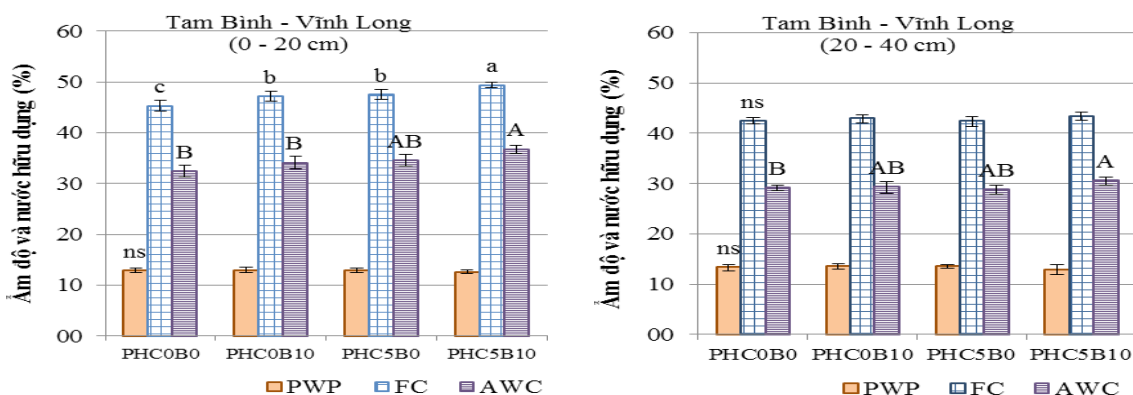
Các nghiệm thức cung cấp phân hữu cơ, biochar hoặc phối trộn giữa phân hữu cơ và biochar có số lượng đại tế khổng, vi tế khổng và tổng độ xốp trong đất cao hơn so với nghiệm thức đối chứng không bón phân hữu cơ và biochar (PHC<sub>0</sub>B<sub>0</sub>) ở cả hai độ sâu thu mẫu. Nguyên nhân là do than sinh học và vật liệu hữu cơ có chứa nhiều lỗ rỗng có kích thước khác nhau. Do đó khi bổ sung phân hữu cơ và biochar vào đất đã giúp gia tăng số lượng tiểu tế khổng và đại tế khổng, qua đó giúp gia tăng khả năng giữ nước của đất. Nghiên cứu của Lei và cộng tác viên (2013) ghi nhận có sự gia tăng tổng số lượng các tế khổng, độ thoáng khí, nước hữu dụng trong đất khả năng chịu hạn và hiệu quả sử dụng nước của cây trồng khi cung cấp biochar và phân hữu cơ.

#### 3.2.2. Ảnh hưởng của phân hữu cơ và biochar lên đặc tính giữ nước của đất canh tác bắp lai tại Tam Bình - Vĩnh Long và An Phú - An Giang

Kết quả phân tích cho thấy đặc tính giữ nước trên đất trồng bắp ở Tam Bình, Vĩnh Long có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức có bón phân hữu cơ và biochar so với nghiệm thức đối chứng (PHC<sub>0</sub>B<sub>0</sub>) ở độ sâu 0 - 20 cm. Các nghiệm thức bón 10 tấn biochar/ha (PHC<sub>0</sub>B<sub>10</sub>), 5 tấn phân hữu cơ/ha (PHC<sub>5</sub>B<sub>0</sub>) và bón 5 tấn phân hữu cơ kết hợp 10 tấn biochar (PHC<sub>5</sub>B<sub>10</sub>) có lượng nước thủy dung ngoài đồng, lượng nước điểm héo và lượng nước hữu dụng cho cây trồng khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức đối chứng không bón biochar và phân hữu cơ, điều này phù hợp với nhiều nghiên cứu

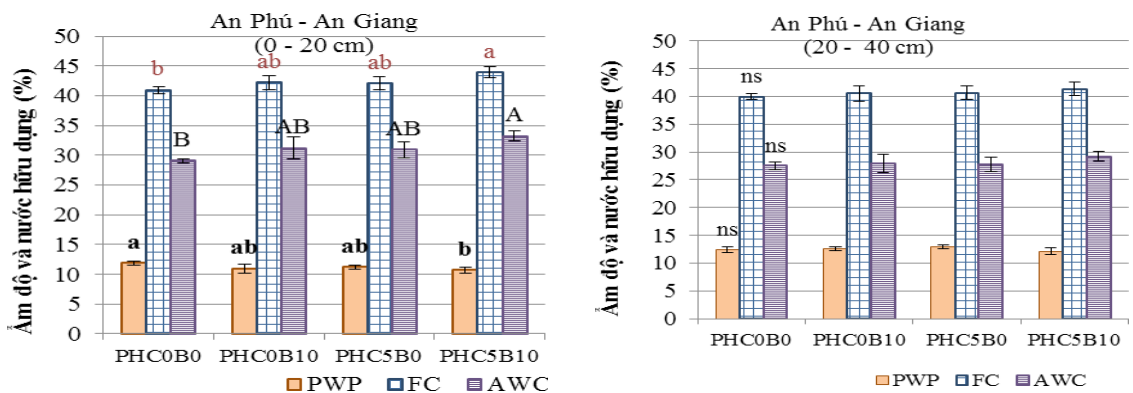
trước đây. Theo Nguyễn Đăng Nghĩa (2014), phân hữu cơ và biochar có diện tích bề mặt lớn nên việc bổ sung những vật liệu này với liều lượng thích hợp vào đất sẽ làm thay đổi tính chất vật lý của đất như làm tăng diện tích bề mặt của các hạt đất, cải thiện cấu trúc đất. Do đó làm tăng lượng nước hữu dụng cho cây trồng, giảm sự rửa trôi các chất dinh dưỡng. Đối với độ sâu 20 - 40 cm, không có sự khác biệt có ý nghĩa về lượng nước thủy dụng ngoài đồng và điểm héo giữa các nghiệm thức bón độc lập phân hữu cơ và biochar. Tuy nhiên việc bón kết hợp biochar và phân hữu cơ (PHC<sub>5</sub>B<sub>10</sub>) đã làm tăng lượng nước hữu dụng so với nghiệm thức đối chứng (Hình 1). So với đất Vĩnh Long thì kết quả phân tích lượng nước thủy

dung, lượng nước điểm héo và lượng nước hữu dụng ít được cải thiện hơn trên đất An Giang. Kết quả phân tích được trình bày ở Hình 2 cho thấy: Lượng nước thủy dụng, điểm héo và lượng nước hữu dụng ở tầng 0 - 20 cm của đất An Giang chưa khác biệt có ý nghĩa thống kê so với đối chứng nếu chúng ta chỉ bón riêng rẽ phân hữu cơ (PHC<sub>5</sub>B<sub>0</sub>) hoặc biochar (PHC<sub>0</sub>B<sub>10</sub>). Nếu bón kết hợp 10 tấn biochar và 5 tấn phân hữu cơ/ha (PHC<sub>5</sub>B<sub>10</sub>) thì lượng nước thủy dụng, điểm héo và lượng nước hữu dụng cao hơn có ý nghĩa so với đối chứng. Ở độ sâu 20 - 40 cm giữa các nghiệm thức không có sự khác biệt về lượng nước thủy dụng ngoài đồng, lượng nước điểm héo và lượng nước hữu dụng.



Hình 1. Đặc tính giữ nước của đất ở các nghiệm thức phân bón hữu cơ và than sinh học

Ghi chú: Hình 1, Hình 2: PWP: ẩm độ điểm héo (%); FC: ẩm độ thủy dụng (%); AWC: lượng nước hữu dụng (%). Các chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5%, ns: khác biệt không ý nghĩa.



Hình 2. Đặc tính giữ nước của đất dưới các nghiệm thức bón phân bón hữu cơ và than sinh học trên đất canh tác bắp lai ở An Phú, An Giang

### 3.3. Tác động của phân hữu cơ và than sinh học đến năng suất bắp lai

Kết quả thí nghiệm cho thấy, năng suất bắp lai khác biệt có ý nghĩa thống kê ở các nghiệm thức phân bón khác nhau trên cả hai địa điểm nghiên cứu (Bảng 5). Bón phân vô cơ kết hợp 5 tấn/ha phân hữu cơ và 10 tấn/ha than sinh học (PHC<sub>5</sub>B<sub>10</sub>) cho năng suất cao nhất ở cả 2 điểm nghiên cứu, cụ thể là Tam Bình, Vĩnh Long đạt 12,29 tấn hạt/ha và An

Phú, An Giang đạt 8,63 tấn hạt/ha và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại. Tuy nhiên, không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về năng suất ở nghiệm thức bón kết hợp (PHC<sub>5</sub>B<sub>10</sub>) và nghiệm thức chỉ bón phân hữu cơ (PHC<sub>5</sub>B<sub>0</sub>). Tương tự, giữa nghiệm thức 3 (PHC<sub>5</sub>B<sub>0</sub>) và nghiệm thức 2 (PHC<sub>0</sub>B<sub>10</sub>) chưa thấy có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về năng suất bắp lai.

**Bảng 5.** Ảnh hưởng của bón phân hữu cơ và biochar đến năng suất bắp lai Tam Bình - Vĩnh Long và An Phú - An Giang, vụ Thu Đông 2016

TT	Nghiệm thức	Năng suất (tấn/ha)	
		Tam Bình - Vĩnh Long	An Phú - An Giang
1	PHC <sub>0</sub> B <sub>0</sub>	7,66 <sup>c</sup> ± 1,69	7,87 <sup>c</sup> ± 0,40
2	PHC <sub>0</sub> B <sub>10</sub>	10,74 <sup>b</sup> ± 1,10	7,98 <sup>b</sup> ± 0,49
3	PHC <sub>5</sub> B <sub>0</sub>	11,64 <sup>ab</sup> ± 0,47	8,00 <sup>ab</sup> ± 0,47
4	PHC <sub>5</sub> B <sub>10</sub>	12,29 <sup>a</sup> ± 0,78	8,63 <sup>a</sup> ± 0,26
F		**	**
CV (%)		16,38	14,82

Ghi chú: Các chữ cái sau số trung bình trong cùng một cột khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5%; Các số theo sau dấu ± thể hiện độ lệch chuẩn của dữ liệu.

Kết quả ở bảng 5 chứng tỏ việc bổ sung thêm phân hữu cơ và biochar đã giúp bắp gia tăng năng suất. Điều này có thể do phân bón hữu cơ và biochar đã giúp cải thiện tính chất lý - hóa học đất, giúp gia tăng tiến trình khoáng hóa chất dinh dưỡng trong đất, giúp đất được tơi xốp, tăng khả năng giữ nước, thoát nước và hấp thu dinh dưỡng của cây trồng. Bên cạnh đó, bản thân hai vật liệu hữu cơ (bã bùn mía và biochar) có chứa một lượng lớn N,P,K sẽ cung cấp thêm dinh dưỡng NPK cho đất, góp phần gia tăng năng suất. Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy cung cấp phân hữu cơ và biochar có tác dụng gia tăng đáng kể năng suất bắp trồng trên đất Tam Bình, Vĩnh Long hơn so với đất canh tác bắp tại An Phú, An Giang. Cụ thể, năng suất bắp tăng 40 - 60% ở đất canh tác bắp tại Tam Bình, Vĩnh Long, và đất canh tác bắp tại An Phú, An Giang là 1 - 9%. Một trong những nguyên nhân dẫn đến sự khác biệt về năng suất bắp giữa hai vùng đất thí nghiệm là do đất thí nghiệm tại An Phú, An Giang nằm trong vùng đê bao thâm canh bắp lai, không bị ảnh hưởng của lũ nên việc khai thác hệ số sử dụng đất trong vùng đê bao được nông dân gia tăng tối đa, trong canh tác hầu hết nông dân không quan tâm đến việc bổ sung thêm chất hữu cơ cho đất, nguồn nước tưới cho cây bắp chủ yếu nhờ vào nước trời hoặc nước giếng, nông dân chỉ cung cấp nước khi thấy đất có biểu hiện khô. Kết quả nghiên cứu về ảnh hưởng của đê bao lên chất lượng đất cho thấy vùng phù sa không ảnh hưởng bởi lũ ở An Giang của Dương Minh Viễn và cộng tác viên (2010) cho thấy có sự giảm thấp chất lượng về hàm lượng kali trao đổi và kẽm trong đất; chứng tỏ, đất thâm canh bắp lai tại An Phú, An Giang có thể thiếu K, Ca, Mg. Ngược

lại, đất thí nghiệm trồng bắp tại Tam Bình, Vĩnh Long là đất canh tác lúa đã được chuyển sang canh tác rau màu (đậu nành, hành lá và hoặc để trồng cỏ phục vụ chăn nuôi) nông dân tại đây chỉ mới bắt đầu trồng bắp được 1 - 2 vụ, nguồn nước tưới cho cây bắp là nước sông, trong suốt quá trình trồng bắp không xảy ra tình trạng thiếu nguồn nước tưới.

**IV. KẾT LUẬN**

Bổ sung phân bón hữu cơ và biochar giúp gia tăng số lượng đại tể khổng và vi tể khổng trong đất, và hàm lượng nước hữu dụng trong đất, trong đó mức độ gia tăng rõ rệt nhất được ghi nhận ở nghiệm thức bón kết hợp biochar và phân hữu cơ. Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy cung cấp phân hữu cơ và biochar đã giúp năng suất bắp lai gia tăng đáng kể so với đối chứng không bón; trong đó bón kết hợp phân hữu cơ và biochar cho năng suất bắp lai cao nhất so với các nghiệm thức bón phân còn lại.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

Nguyễn Đăng Nghĩa. 2014. Vai trò của than sinh học (biochar) sản xuất và sử dụng hiệu quả than sinh học. Báo cáo phân tích xu hướng công nghệ. Trung tâm Thông tin Khoa học và Công nghệ Tp Hồ Chí Minh.

Dương Minh Viễn, Võ Văn Bình, Huỳnh Thị Thu Hương và Võ Thị Gương, 2010. Ảnh hưởng của phù sa lên năng suất lúa và một số tính chất của đất. Kí yếu Hội nghị khoa học phát triển nông nghiệp bền vững thích ứng với biến đổi khí hậu. NXB Nông nghiệp.

Arora K.R., 2004. *Irrigation, Water power and Water Resources Engineering*. Standard publishers, Delhi.

Atkinson C.J., J. D. Fitzgerald and N.A. Higgs, 2010. Potential mechanisms for achieving agricultural benefits from biochar application to temperate soils: A review. *Plant and Soil*, 337 (1), 1-18.

Bryant, L., 2015. *Organic Matter Can Improve Your Soil's Water Holding Capacity*. NRDC Expert Blog. <https://www.nrdc.org/experts/lara-bryant/organic-matter-can-improveyour-soils-water-holding-capacity>.

Jarvis, N. J.; Zavattaro L., Rajkai K., Reynolds W.D., Olsen P.- A., McGechan M., Mecke M., Mohanty B., Leeds - Harrison P. B., and Jacques D., 2002. Indirect estimation of near-saturated hydraulic conductivity from readily available soil information. *Geoderma*, 108 (2002) 1-17.

Khalili M., Naghavi M. R., Aboughadareh A. P. and Rad H. N., 2013. Effects of drought stress on yield and yield components in Maize cultivars (*Zea mays* L). *International Journal of Agronomy and Plant Production*, Vol. 4 (4): 809 -812.

Landon, J. R., 1996. *Booker Tropical Soil Manual: A handbook for Soil Survey and Agricultural Land*

*Evaluation in the Tropics and Subtropics*. Longman, Sussex. 474 pp.

**Lei, O., and Zhang R.**, 2013. Effects of biochars derived from different feedstocks and pyrolysis temperatures on soil physical and hydraulic properties. *Journal of Soils and Sediments*, 13 (9), pp. 1561-1572.

**Marcus, H., Garth O., Sally B., Brent C. and Dugald C.**, 2014. Effect of biochar application on soil water availability and hydraulic conductivity. *Conference: Soil Science Australia National Soil Science*, Melbourne, Australia.

**Minasny, B. and Mcbratney, A. B.**, 2018. Limited effect of organic matter on soil available water capacity. *European Journal of Soil Science*, Vol. 69, p. 39-47.

**Pravin R. Chaudhari, Dodha V. Ahire, Vidya D. Ahire, Manab Chkravarty and Saroj Maity.** 2013. Soil Bulk Density as related to Soil Texture, Organic Matter Content and available total Nutrients of Coimbatore Soil. *International Journal of Scientific and Research Publications*, Volume 3, Issue 2, ISSN 2250 - 3153.

**Raemaekers, R. H.**, 2001. *Crop production in Tropical Africa*. Ministry of Foreign Affairs, Directorate General for International Cooperation, Brussels (Belgium), 1540 pp.

**Reynolds, W.D.; Yang X. M., Drury C. F., Zhang T. Q., and Tan C. S.**, 2003. Effects of selected conditioners and tillage on the physical quality of a clay loam soil. *Can. J. Soil Sci.*, 83, 318-393.

## Effects of organic fertilizer and biochar on soil water holding capacity and yield of hybrid-maize cultivated in alluvial soils in Vinh Long and An Giang provinces

Tat Anh Thu, Tran Ba Linh, Nguyen Van Qui

### Abstract

Field experiments were carried out in alluvial soils under hybrid-maize growing conditions in Tam Binh and An Phu districts of Vinh Long and An Giang provinces, respectively, to evaluate the effects of organic fertilizer and biochar on the water holding capacity of the studied soils and growth and yield of hybrid-maize. The experiment was laid out in a randomized complete block design (RCBD) with 4 replicates. The studied results showed that physical properties of the soils, such as water holding capacity, water content at field capacity, porosity were improved significantly under the treatments of both single application of organic fertilizer and biochar and combined application over the control treatment. Addition of organic fertilizer and biochar to the soils also increased significantly yields of maize over the control treatment. The highest maize yields were found under the treatment of combined application of 5 tons of organic fertilizer and 10 tons of biochar per ha in both Tam Binh - Vinh Long (12.29 tons/ha) and An Phu - An Giang (8.63 tons/ha). The studied results indicated that improvement of water holding capacity resulted from application of organic fertilizer and biochar were more pronounced in Tam Binh than in Chau Phu site.

**Keywords:** Biochar, maize, organic fertilizer

Ngày nhận bài: 28/11/2018

Ngày phản biện: 13/12/2018

Người phản biện: TS. Đỗ Trung Bình

Ngày duyệt đăng: 11/1/2019