

GIA TĂNG KHẢ NĂNG GIỮ NƯỚC CỦA ĐẤT BẰNG PHÂN HỮU CƠ BÀ BÙN MÍA VÀ BIOCHAR TRONG ĐIỀU KIỆN PHÒNG THÍ NGHIỆM

Tất Anh Thu¹, Nguyễn Minh Phương¹, Ngô Thị Đơn¹

TÓM TẮT

Khả năng giữ nước của đất là một đặc tính quan trọng ảnh hưởng đến sinh trưởng, phát triển và năng suất cây trồng. Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá khả năng giữ nước của vật liệu hữu cơ (biochar và phân hữu cơ bã bùn mía) trên đất canh tác bắp tại Tam Bình - Vĩnh Long, và An Phú - An Giang. Kết quả nghiên cứu cho thấy cả hai vật liệu biochar và phân hữu cơ có khả năng hút và giữ nước tốt. Cụ thể, biochar có khả năng hấp thu nước cao hơn so với phân hữu cơ, tuy nhiên phân hữu cơ lại có khả năng giữ ẩm theo thời gian tốt hơn. Khi được phối trộn vào đất, biochar và phân hữu cơ giúp gia tăng khả năng giữ nước của đất. Mức độ gia tăng phụ thuộc vào tỷ lệ và loại vật liệu phối trộn. Kết quả thí nghiệm cũng cho thấy bón 20 tấn/ha biochar hoặc 10 tấn/ha phân hữu cơ giúp gia tăng khả năng giữ nước của đất cao nhất.

Từ khóa: Ẩm độ, biochar, dung trọng, khả năng giữ nước, phân hữu cơ

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khả năng giữ nước của đất là một trong những đặc tính quan trọng ảnh hưởng trực tiếp đến sự sinh trưởng, phát triển và năng suất cây trồng. Theo Farooq và cộng tác viên (2009), năng suất cây trồng gia tăng đáng kể nếu được cung cấp đầy đủ nước. Bắp (*Zea mays* L.) là một trong những loại cây lương thực quan trọng trên toàn thế giới bên cạnh lúa mì và lúa gạo, do có giá trị dinh dưỡng cao, và là cây thức ăn chăn nuôi quan trọng nhất hiện nay với 70% chất tinh trong thức ăn tổng hợp của gia súc (Emam, 2004). Cây bắp rất nhạy cảm với sự thiếu nước, mức độ thiệt hại về năng suất sẽ phụ thuộc vào giai đoạn thiếu nước (Raemaekers, 2001).

Theo kịch bản biến đổi khí hậu, trong thời gian tới sản xuất nông nghiệp sẽ gặp nhiều khó khăn do hạn hán kéo dài, mưa thất thường, một số vùng sẽ thiếu nước, một số vùng sẽ thừa nước. Một vài nghiên cứu gần đây cho thấy khả năng giữ nước của đất có ảnh hưởng rất lớn đến năng suất cây trồng (Yang *et al.*, 2014), và khả năng giữ nước của đất có thể tăng lên thông qua bón phân hữu cơ và biochar (Ok - Youn *et al.*, 2013; Yang *et al.*, 2014). Theo Hudson (1994), đất thịt nhẹ (silt loam) có chứa 4% chất hữu cơ sẽ có khả năng giữ nước gấp hai lần đất cùng loại nhưng chỉ có hàm lượng chất hữu cơ là 1%. Tương tự, nghiên cứu của Kristiina và cộng tác viên (2011) trên đất thịt nhẹ (silt loam) cho thấy khả năng giữ nước của đất tăng 11% khi cung cấp 9 tấn biochar/ha và nghiên cứu của Gaskin và cộng tác viên (2007) ghi nhận khả năng giữ ẩm của đất cát đã được cải thiện rõ rệt khi cung cấp biochar ở liều lượng cao (88 tấn/ha). Có thể nói, cung cấp biochar, phân hữu cơ vào đất

được xem như là chiến lược gia tăng nguồn carbon trong đất, đồng thời cải thiện tính chất vật lý đất do tác động đến đặc tính nước của đất cũng như khả năng giữ nước của đất. Do đó, nghiên cứu được thực hiện để đánh giá khả năng giữ nước của đất theo thời gian khi bón bổ sung biochar và phân hữu cơ, làm cơ sở cho việc khuyến cáo sử dụng phân bón hữu cơ và biochar.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Mẫu đất dùng trong nghiên cứu được thu từ hai ruộng trồng bắp lai tại huyện Tam Bình - tỉnh Vĩnh Long, và huyện An Phú - tỉnh An Giang. Cả hai nhóm đất thí nghiệm đều thuộc nhóm loại đất đất phù sa không bồi, có tầng gley (Eutri-Gleyic-Fluvisol). Đất có hàm lượng sét cao ở tầng tích tụ bên dưới, hình thái phẫu diện thể hiện tình trạng khô ngập luân phiên với độ bão hòa bazơ > 50 (FAO, 1998).

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 và 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 do công ty cổ phần đầu tư và phát triển GFR cung cấp. Thành phần phân hữu cơ bã bùn mía và biochar vỏ trấu dùng trong thí nghiệm được trình bày tại bảng 1.

- Các trang thiết bị và dụng cụ dùng để thu thập mẫu đất và phân tích tính chất hóa, lý đất gồm khoan; ống kim loại hình trụ (ống Ring); hệ thống hộp cát (sand box)...

¹ Bộ môn Khoa học Đất, Khoa Nông Nghiệp và Sinh học ứng dụng, Đại học Cần Thơ

Bảng 1. Một số đặc tính cơ bản của biochar vỏ trấu và phân hữu cơ ủ từ bã bùn mía

TT	Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Kết quả phân tích	
			Biochar vỏ trấu	Phân hữu cơ
1	pH _{H₂O} (1:2,5)		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 ₂ O ₅	1,36 ± 0,41	3,00 ± 0,63
5	Kali tổng số	% K ₂ O	1,50 ± 0,66	1,68 ± 0,50
6	Độ ẩm	%	3,00 ± 0,60	25,0 ± 1,50

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Mẫu đất thí nghiệm được thu từ đất chuyên canh bắp lai tại xã Quốc Thái, huyện An Phú, tỉnh An Giang, trong vùng đê bao; và đất chuyên canh màu tại xã Loan Mỹ, huyện Tam Bình, tỉnh Vĩnh Long. Cả hai đều thuộc nhóm đất Eutri Gleyic Fluvisol (FAO, 1998). Đất được thu độ sâu 0 - 20 cm tại 5 điểm khác nhau theo hình chữ chi, sau đó được trộn đều thành

một mẫu lớn (khoảng 50 kg cho mỗi loại đất) và được mang về phòng thí nghiệm để phơi trong điều kiện nhiệt độ phòng, sau đó mẫu đất khô được xử lý bằng cách nghiền qua rây 2 mm. Một lượng nhỏ mẫu đất (khoảng 2 kg) được thu thập để xác định một số chỉ tiêu đất trước khi bố trí thí nghiệm như: chất hữu cơ, dung trọng đất và thành phần cơ giới đất. Phần đất còn lại được sử dụng để đánh giá khả năng giữ nước và sự thay đổi ẩm độ đất sau khi bổ sung biochar và phân hữu cơ (được thực hiện trong điều kiện phòng thí nghiệm).

Thí nghiệm đánh giá khả năng giữ nước khi bón phân hữu cơ và biochar của hai loại đất trong điều kiện phòng thí nghiệm được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên, với 3 mức phân hữu cơ (2 tấn, 5 tấn và 10 tấn/ha), 3 mức biochar (5 tấn, 10 tấn và 20 tấn/ha) được thêm vào đất và 01 đối chứng (100% đất). Mức phân hữu cơ và biochar sử dụng trong thí nghiệm là mức phân được sử dụng trong thí nghiệm canh tác bắp ở thực tế đồng ruộng. Thí nghiệm gồm 7 nghiệm thức, 4 lặp lại, 4 thời điểm xử lý mẫu (1 ngày, 7 ngày, 14 ngày và 21 ngày). Các nghiệm thức thí nghiệm được trình bày tại bảng 2.

Bảng 2. Các nghiệm thức được bố trí trong thí nghiệm

Nghiệm thức	Ký hiệu	Lượng PHC/biochar sử dụng (tấn/ha)	Tỷ lệ phối trộn (Đất + Biochar, PHC)
Nghiệm thức 1	Đối chứng	0	100% đất
Nghiệm thức 2	PHC - 2	2	1.000 g + 0,73 g PHC
Nghiệm thức 3	PHC - 5	5	1.000 g + 1,87 g PHC
Nghiệm thức 4	PHC - 10	10	1.000 g + 3,73 g PHC
Nghiệm thức 5	B - 5	5	1.000 g + 1,87 g Biochar
Nghiệm thức 6	B - 10	10	1.000 g + 3,73 g Biochar
Nghiệm thức 7	B - 20	20	1.000 g + 7,53 g Biochar

Lượng phân hữu cơ và biochar phối trộn vào đất trong thí nghiệm được tính dựa trên liều lượng sử dụng trong thực tế đồng ruộng (với độ sâu bón phân là 20 cm và dung trọng đất là 1,33 g/cm³).

Thí nghiệm được tiến hành bằng cách cân 1.000 gam đất (đã nghiền qua rây 2 mm) cho vào hộp nhựa. Sau đó, các vật liệu gồm biochar vỏ trấu và phân hữu cơ bã bùn mía được cho vào với lượng tương ứng cho từng nghiệm thức. Dùng thìa thủy tinh trộn đều đất và vật liệu có trong hộp nhựa. Hỗn hợp đất có trộn biochar và phân hữu cơ bã bùn mía sau khi trộn được cho vào ống kim loại hình trụ (ống Ring), một đầu đã được bịt kín bằng vải lưới có đường kính mắt lưới nhỏ hơn 45 μm, nhằm ngăn không cho đất di chuyển ra khỏi ống. Mẫu trong ống ring được lắc

đều nhằm mục đích để các hạt đất trong ring tiếp xúc với nhau. Ngâm các ống ring có chứa hỗn hợp đất/biochar, phân hữu cơ vào trong khay có chứa nước, nước ngập ½ ống (ring), để qua đêm (12 giờ) cho đến khi đất được bão hòa nước. Lấy các ống ring ra và cho vào hệ thống hộp cát khoảng 3 giờ nhằm loại bỏ các phân tử nước tự do trong đất và trên ống chứa mẫu. Cân trọng lượng các ống ring đã bão hòa nước nhằm tính toán khả năng giữ nước tối đa. Ẩm độ thể tích của đất được theo dõi đến 21 ngày tại điều kiện nhiệt độ phòng. Trong suốt quá trình ủ không cung cấp thêm nước. Thí nghiệm đánh giá khả năng giữ nước tối đa và ẩm độ thể tích của vật liệu phân hữu cơ và biochar được thực hiện tương tự như trên (không có đất).

2.2.2. Phương pháp phân tích

Chất hữu cơ (CHC) trong đất được xác định theo phương pháp Walkley - Black (1934). Hàm lượng carbon có trong vật liệu biochar được xác định theo phương pháp đốt khô (dry combustion method) ở điều kiện nhiệt độ 830°C (Rajesh Chintala *et al.*, 2013). Dung trọng đất được xác định theo phương pháp trọng lực của Blake và Hartge (1986) 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 (Gee and Bauder, 1986). Khả năng giữ nước tối đa (Water holding capacity: WHC) được xác định theo phương pháp Richard (1954). Cân khối lượng đất hoặc vật liệu thí nghiệm đã bão hòa nước. Sau đó sấy đất ở nhiệt độ 105°C đến khi đạt khối lượng không thay đổi. Cân lại khối lượng đất hoặc vật liệu thí nghiệm sau khi sấy. Sai biệt giữa khối lượng đất trước và sau khi sấy tương đương với lượng nước tối đa đất/vật liệu thí nghiệm có khả năng giữ được (lượng nước bão hòa).

$$WHC (\%) = \frac{m_A - m_B}{m_B} \times 100$$

Trong đó: m_A là khối lượng đất/vật liệu đã bão hòa nước (g) trong 24 giờ và m_B là khối lượng đất/vật liệu khô kiệt (g) sau khi sấy ở nhiệt độ 105°C.

- Ẩm độ đất khối lượng (moisture content: MC) (%), (m/m) được tính dựa trên khối lượng nước trong mẫu đất so với khối lượng đất khô kiệt (sấy ở 105°C trong 24 giờ)

$$MC_m (\%) = \frac{m_a - m_b}{m_b} \times 100$$

Trong đó: m_a là khối lượng đất tươi (g) và m_b là khối lượng đất khô sau khi sấy ở 105°C (g).

- Ẩm độ đất thể tích (%), (v/v) được tính trên đơn vị thể tích, theo công thức chuyển đổi từ ẩm độ đất khối lượng như sau:

$$MC_v = MC_m \times d$$

Trong đó: MC_v : độ ẩm đất tính bằng % thể tích (cm^3/cm^3), MC_m : độ ẩm đất tính theo % trọng lượng (g/g), d : dung trọng (g/cm^3).

2.2.3. Xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm Microsoft Excel và phần mềm SPSS phiên bản 16.0 để xử lý số liệu, phân tích phương sai, so sánh khác biệt trung bình, tính độ lệch chuẩn theo phép kiểm định Duncan với mức ý nghĩa 5%, 1%.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện tại phòng thí nghiệm Hóa - Lý - PHi nhiều Đất, Bộ môn Khoa học Đất, Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ từ tháng 3 đến tháng 11/2017.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc tính đất thí nghiệm

Kết quả phân tích đất (Bảng 3) cho thấy thành phần cơ giới của đất thí nghiệm ở Tam Bình, Vĩnh Long là thịt pha sét (silty clay loam), và ở An Phú, An Giang là thịt nhẹ (silty loam) (theo phân loại của USDA/Soil Taxonomy). Hàm lượng các bon hữu cơ (OC) trong đất canh tác bắp lai ở Tam Bình, Vĩnh Long và An Phú, An Giang đạt từ 1,51% OC và 1,72% OC. Theo Landon (1996) nếu hàm lượng các bon hữu cơ trong đất nhỏ hơn 2% OC được xem là rất thấp. Bên cạnh đó, theo thang đánh giá của Blake và Hartge (1986) dung trọng đất ở hai ruộng thí nghiệm cũng khá cao (1,33 g/cm^3 cho mẫu đất thu tại Tam Bình - Vĩnh Long và 1,38 g/cm^3 cho mẫu đất thu tại An Phú - An Giang). Kết quả này cũng phù hợp với kết luận của Pravin và cộng tác viên (2013), theo đó đất có dung trọng cao thường có hàm lượng chất hữu cơ thấp, độ rỗng thấp và độ nén chặt cao.

Nhìn chung, cả hai loại đất thí nghiệm có thành phần cơ giới với cấp hạt thịt và sét chiếm cao hơn cấp hạt cát. Đất có dấu hiệu bị nén chặt, hàm lượng các bon hữu cơ thấp, do đó có thể ảnh hưởng đến khả năng giữ nước và cung cấp nước từ đất cho cây trồng. 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.

Bảng 3. Thành phần cơ giới đất và dung trọng đất thí nghiệm

Chỉ tiêu phân tích	Kết quả	
	Tam Bình - Vĩnh Long	An Phú - An Giang
1. Thành phần cấp hạt (%)		
Cát (2 - 0,05 mm)	11,7 ± 0,10	21,41 ± 1,67
Thịt (0,05 - 0,002 mm)	55,09 ± 0,95	50,81 ± 1,92
Sét (< 0,002 mm)	33,21 ± 0,86	27,78 ± 0,95
2. Dung trọng (g/cm^3)	1,33 ± 0,02	1,38 ± 0,03
3. Chất hữu cơ (% OC)	1,51 ± 0,01	1,72 ± 0,19

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

3.2. Đánh giá khả năng giữ nước và ẩm độ của biochar và phân hữu cơ

Kết quả thí nghiệm đánh giá khả năng giữ nước của 2 vật liệu hữu cơ sử dụng (Bảng 4) cho thấy biochar có khả năng giữ nước tối đa (WHC = 574%) tốt hơn so với phân hữu cơ bã bùn mía (WHC = 120%). Khả năng giữ nước của biochar cao gấp 4,78 lần phân hữu cơ. Ngược lại, phân hữu cơ có khả năng giữ ẩm theo thời gian tốt hơn so biochar. Ở thời điểm 1 ngày sau khi bão hòa nước, biochar cho thấy khả năng hấp thu nước rất lớn (478%) so với phân hữu cơ (113%). Tuy nhiên ở giai đoạn sau 7 ngày và 14 ngày bão hòa, phân hữu cơ duy trì độ ẩm khá tốt (44% và 18%) và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với biochar (26% và 5%). Điều này có thể được lý giải là do cấu trúc của biochar ở dạng xốp, trên bề mặt biochar có nhiều lỗ rỗng với kích thước khác nhau giúp nước được hấp thu, di chuyển và khuếch tán dễ dàng (Ann, 2016).

Nhìn chung, nghiên cứu cho thấy cả hai vật liệu biochar và phân hữu cơ đều có khả năng giữ ẩm tốt, do đó khi được bón vào đất sẽ giúp cải thiện khả năng giữ nước của đất. Bón biochar với liều lượng thích hợp sẽ giúp gia tăng khả năng giữ nước và thoát nước của đất tốt hơn so với phân bón hữu cơ. Chất hữu cơ khi được bón vào đất giúp gia tăng diện tích bề mặt của đất, một đặc tính quan trọng ảnh hưởng đến khả năng giữ nước và sự di chuyển của nước trong đất (Lehmann and Joseph, 2009). Do đó, đối với đất có thành phần cơ giới nặng, dễ bị ngập úng trong điều kiện mưa nhiều thì để tăng tính thoát nước cho đất nên sử dụng biochar. Còn đối với đất có thành phần cơ giới nhẹ như đất cát, cát pha thịt,..., khả năng giữ nước kém thì nên sử dụng phân hữu cơ để kéo dài thời gian giữ ẩm của đất, giúp cây trồng phát triển tốt hơn trong điều kiện thiếu nước tưới và khô hạn.

Bảng 4. Khả năng giữ nước và sự thay đổi ẩm độ sau 14 ngày của hai vật liệu phân hữu cơ và biochar vỏ trấu

Loại vật liệu	WHC (%)	Ẩm độ khô (%)			
		1 ngày	7 ngày	14 ngày	$\Delta D_1 - D_{14}$
Phân hữu cơ	120 ± 0,77 ^b	113 ± 1,08 ^b	44 ± 1,07 ^a	18 ± 0,96 ^a	102
Biochar	574 ± 37,96 ^a	478 ± 22,35 ^a	26 ± 0,44 ^b	5 ± 1,05 ^b	569
F	*	*	*	**	
CV (%)	3,60	2,80	2,10	13,4	

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 5%, (**) khác biệt ý nghĩa 1%.

3.3. Tác động của việc phối trộn phân hữu cơ và biochar vào đất đến sự thay đổi ẩm độ đất canh tác bắp lai theo thời gian

Kết quả nghiên cứu cho thấy cung cấp phân hữu cơ và biochar cho đất giúp gia tăng khả năng giữ nước của đất. Khi hàm lượng phân hữu cơ và biochar bón vào đất tăng, khả năng giữ nước của đất cũng tăng lên, đạt cao nhất ở nghiệm thức bón 20 tấn/ha biochar và 10 tấn/ha phân hữu cơ (Bảng 5). Kết quả phân tích thống kê cho thấy có sự khác biệt ý nghĩa thống kê về ẩm độ đất ở các nghiệm thức phối trộn phân hữu cơ và biochar với liều lượng khác nhau trên cả hai nhóm đất thí nghiệm. Nghiệm thức đối chứng (100% đất) có ẩm độ đất thấp nhất so với các nghiệm thức còn lại. Nghiệm thức bón 20 tấn/ha biochar (B-20) giúp gia tăng khả năng giữ nước của đất cao nhất trong khoảng thời gian từ 1 - 7 ngày so với hơn các nghiệm thức khác trên cả hai loại đất thí nghiệm. Tuy nhiên, đến thời điểm 14 - 21 ngày

nghiệm thức bón 10 tấn/ha phân hữu cơ (PHC -10) có ẩm độ đất cao hơn các nghiệm thức khác. Mức độ gia tăng phụ thuộc vào tỷ lệ phối trộn và loại vật liệu phối trộn. Điều này phù hợp với kết quả của nghiên cứu đánh giá khả năng giữ nước của vật liệu thí nghiệm được trình bày ở phần 3.2. Trên đất chuyên canh bắp, thí nghiệm của Dương Minh Viễn và cộng tác viên (2011) cũng cho thấy bón phân hữu cơ bã bùn mía với liều lượng 5 - 10 tấn/ha giúp cải thiện độ bền đoàn lạp, cải thiện tính thấm, độ thoáng khí... Theo Khalili và cộng tác viên (2013) lưu trữ nước trong đất đóng một vai trò quan trọng trong tăng trưởng của cây bắp thông qua tác động đến các quá trình sinh lý và sinh hóa diễn ra trong cây trồng. Theo USDA-NRCS, các ước tính cứ 1% chất hữu cơ có trong đất sẽ giúp đất giữ được khoảng 20.000 lít nước/ha (Bryant, 2015). Khả năng giữ nước là một trong các chỉ số dùng để đánh giá chất lượng đất và sức sản xuất của đất (Kinney *et al.*, 2012).

Bảng 5. Ẩm độ thể tích của đất khi phối trộn hai vật liệu phân hữu cơ và biochar với đất canh tác bắp lai thu tại Tam Bình - Vĩnh Long và An Phú - An Giang

Thí nghiệm	Ẩm độ thể tích (%)				
	1 ngày	7 ngày	14 ngày	21 ngày	$\Delta D_1 - D_{14}$
1. Tam Bình - Vĩnh Long					
(1). Đối chứng	46,45 ^g	35,83 ^g	22,06 ^c	4,94 ^{cd}	41,51
(2). PHC - 2	48,19 ^f	37,45 ^f	22,52 ^{bc}	5,94 ^c	42,25
(3). PHC - 5	51,22 ^e	40,10 ^e	23,37 ^{abc}	7,27 ^{ab}	43,95
(4). PHC - 10	57,09 ^c	44,22 ^b	24,53 ^a	8,45 ^a	48,64
(5). B - 5	53,07 ^d	38,94 ^d	22,49 ^{bc}	5,33	47,74
(6). B - 10	59,94 ^b	42,54 ^c	23,68 ^{ab}	7,00 ^{ab}	52,94
(7). B - 20	65,61 ^a	47,44 ^a	23,93 ^{ab}	7,81 ^{ab}	57,80
F	**	**	*	*	-
CV (%)	1,67	1,85	4,00	5,25	-
2. An Phú - An Giang					
(1). Đối chứng	46,98 ^g	22,04 ^f	13,18 ^e	1,33 ^c	45,65
(2). PHC - 2	49,25 ^f	24,89 ^e	14,22 ^{de}	3,75 ^b	45,50
(3). PHC - 5	51,52 ^e	26,75 ^d	15,91 ^{bc}	3,70 ^b	47,82
(4). PHC - 10	56,50 ^c	29,54 ^b	21,58 ^a	5,15 ^a	51,35
(5). B - 5	53,36 ^d	25,61 ^e	15,60 ^{cd}	2,84 ^b	50,52
(6). B - 10	59,12 ^b	27,99 ^c	17,35 ^b	3,78 ^b	55,34
(7). B - 20	62,22 ^a	31,67 ^a	20,22 ^a	3,34 ^b	58,88
F	**	**	**	**	-
CV (%)	2,25	1,96	5,8	20,5	-

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 5%, (**) khác biệt ý nghĩa 1%.

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Kết quả nghiên cứu cho thấy cả hai vật liệu biochar và phân hữu cơ đều có khả năng giữ nước tốt. Đặc biệt, biochar có khả năng hấp thu nước cao hơn (khả năng giữ nước tối đa = 574%, m/m) so với phân hữu cơ bã bùn mía (120%, m/m), tuy nhiên phân hữu cơ lại có khả năng giữ ẩm theo thời gian tốt hơn so biochar (ẩm độ của vật liệu phân hữu cơ ở thời gian 7 ngày sau khi được bão hòa nước là 44%, trong khi đó, ẩm độ biochar chỉ còn 26%).

Kết quả phối trộn vật liệu hữu cơ vào đất cũng cho thấy hiệu quả trong việc gia tăng khả năng giữ nước của đất. Mức độ gia tăng phụ thuộc vào tỷ lệ phối trộn và loại vật liệu phối trộn. Sử dụng biochar với liều lượng 20 tấn/ha giúp gia tăng khả năng giữ nước của đất cao nhất ở giai đoạn đầu (1 ngày đến 7 ngày sau khi bão hòa nước), trong khi đó bón phân hữu cơ với lượng 10 tấn/ha giúp duy trì ẩm độ trong đất tốt hơn sau thời gian 7 ngày.

4.2. Đề nghị

Cần triển khai thí nghiệm trên thực tế đồng ruộng để đánh giá hiệu quả của vật liệu hữu cơ trong cải thiện khả năng giữ nước của đất trong điều kiện khí hậu thực tế, cũng như hiệu quả trong việc quản lý tưới tiêu và năng suất của cây trồng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Ann-Kathrin Teßin**, 2016. *Biochar in soil: Effect on physical, chemical and hydrological properties in differently textured soils*. Master thesis. Arrhus University, 98pp.
- Blake, G.R., and K.H. Hartge**, 1986. Particle Density. In A. Klute (ed.) *Methods of Soil Analysis. Part 1 - Physical and Mineralogical Methods*, Second Edition. American Society of Agronomy, Madison WI.
- Bryant Lara**, 2015. Organic Matter Can Improve Your Soil's Water Holding Capacity. Natural Resources Defense Council (NRDC) Expert Blog. <https://www.nrdc.org/experts/lara-bryant/organic-matter-can-improveyour-soils-water-holding-capacity>, assessed on 5/6/2018.

- Dương Minh Viễn, Trần Kim Tính, Võ Thị Gương**, 2011. *Ủ phân hữu cơ vi sinh và hiệu quả trong cải thiện năng suất cây trồng và chất lượng đất*. Nhà xuất bản Nông nghiệp. TP Hồ Chí Minh, 135 trang.
- Emam Y.**, 2004. *Agronomy of cereal crops* (2nd edition). University of Shiraz Press, Shiraz, Iran.
- FAO**, 1998. World reference base for soil resources. 84 World Soil Resource report. Food and agriculture organization of the untied nation Rome. Italy.
- Farooq, M.; N. Kobayashi, A. Wahid, O. Ito, and S.M.A. Basra**, 2009. Strategies for producing more rice with less water. *Advances in Agronomy*, 101: 351-388.
- Gaskin, J.W.; A. Speir, L. M. Morris, K. Ogden, K. Harris, D. Lee and K. C. Das**, 2007. Potential for Pyrolysis Char to Affect Soil Moisture and Nutrient Retention Status of a Loamy Sand Soil. Proceedings of the 2007 Georgia Water Resources Conference, Athens, GA, 27-29 March 2007, 1 - 3.
- Gee, G.W., and J.W. Bauder**, 1986. Particle - size analysis. In A. Klute (ed.) *Methods of soil analysis*. Part 1. (2nd edition). Agronomy Monograph 9. ASA and SSSA, Madison, WI. p. 383-411.
- Hudson, B.D.**, 1994. Soil organic matter and available water capacity. *Journal of Soil and Water Conservation*. 49: 189-194.
- Khalili M., M. R. Naghavi, A. P. Aboughadareh and H. N. Rad.**, 2013. Effects of drought stress on yield and yield components in Maize cultivars (*Zea mays* L). *International Journal of Agronomy and Plant Production*. 4: 809-12.
- Kinney, T. J., C. A. Masiello, B. Dugan, W. C. Hockaday, M. R. Dean, K. Zygourakis, and R. T. Barne**, 2012. Hydrologic properties of biochars produced at different temperatures. *Biomass Bioenergy*. 41: 34-43.
- Kristiina Karhua, Tuomas Mattila, Irina Bergströma, Kristiina Regina**, 2011. Biochar addition to agricultural soil increased CH₄ uptake and water holding capacity - Results from a short-term pilot field study. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 140: 309-313.
- 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.
- Lehmann, J. and S. Joseph (eds.)**, 2009. *Biochar for Environmental Management: Science and Technology*. Earthscan, London and Sterling, VA. 416p.
- Ok -Youn Yu, Brian Raiche and Sam Sink**, 2013. Impact of biochar on the water holding capacity of loamy sand soil. *International Journal of Energy and Environmental Engineering*. 13: 4-44.
- 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*. 3 (2), February 2013, 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.
- Rajesh Chintala, David E. Clay, Thomas E. Schumacher, Douglas D. Malo, and James L. Julson**, 2013. Optimization of Oxygen Parameters for Determination of Carbon and Nitrogen in Biochar Materials. *Analytical Letters*. 46 (3): 532-538.
- Richard, L.A.**, 1954. *Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils*. Agriculture Handbook No. 60. USDA. New York.
- Walkley A.J. and I.A. Black**, 1934. Estimation of soil organic carbon by chromic acid titration method. *Soil Science*. 34: 29-38.
- Yang Fei, Gan - Lin Zhang, Jin-Ling Yang, De - Cheng Li , Yu - Guo Zhao, Feng Liu, Ren-Min Yang and Fan Yang**, 2014. Organic matter controls of soil water retention in an alpine grassland and its significance for hydrological processes. *Journal of Hydrology*. 519: 3086-3093.

Improvement of soil water retention capacity by sugarcane compost and biochar

Tat Anh Thu, Nguyen Minh Phuong, Ngo Thi Don

Abstract

Soil water holding capacity is one of the most important soil properties that directly affects plant growth, plant development and crop yield. The research was carried out to evaluate the water holding capacity of organic materials (biochar and sugarcane compost) on maize cultivating soils in Tam Binh district, Vinh Long province and An Phu district, An Giang province. The results showed that both organic amendments (biochar and sugarcane compost) had good water holding capacity. In which, biochar was capable of absorbing larger amount of water, but sugarcane compost was better able to retain moisture over time. When biochar and sugarcane compost was incorporated to soils, they helped increase the soil water retention capacity. The improvement depends on the quantity and type of organic fertilizers. Applications of 20 tons/ha biochar or 10 tons/ha sugarcane compost have highest increase in soil water holding capacity.

Keywords: Moisture content, biochar, bulk density, water holding capacity, organic fertilizer

Ngày nhận bài: 15/7/2018
Ngày phản biện: 22/7/2018

Người phản biện: TS. Lương Đức Toàn
Ngày duyệt đăng: 18/9/2018

NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT TRÀ MẮM ĐẬU NÀNH TÚI LỌC TẠI TỈNH PHÚ THỌ

Phạm Thanh Bình¹, Đỗ Thị Kim Ngọc¹,
Nguyễn Thị Bích Ngọc¹, Cao Ngọc Phú¹, Lê Trung Hiếu¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu đã xác định được giống chè và giống đậu nành có chất lượng phù hợp trên địa bàn tỉnh Phú Thọ để tạo ra được sản phẩm trà mầm đậu nành có chất lượng và giá trị dinh dưỡng cao phù hợp với thị hiếu người tiêu dùng. Sản phẩm trà mầm đậu nành tạo ra từ nguyên liệu là chè xanh được chế biến từ giống chè Kim Tuyên với mầm đậu nành sấy từ giống đậu nành DT26. Với tỷ lệ phối trộn chè xanh nghiền/mầm đậu nành sấy khô nghiền là 1/1 tạo ra sản phẩm trà mầm đậu nành túi lọc có hương vị tốt nhất.

Từ khóa: Mầm đậu nành, chè xanh, chè xanh nghiền, phối trộn, trà mầm đậu nành

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trà mầm đậu nành là sản phẩm kết hợp giữa mầm đậu nành và chè xanh, với vị chát nhẹ của chè, kết hợp với vị đậm đà ngọt mát và hương thơm đặc trưng từ mầm đậu nành sấy mang đến người uống cảm giác thư thái, sảng khoái, nhanh chóng xua tan mệt mỏi, vì thế nó phù hợp cho mọi lứa tuổi, đặc biệt với phụ nữ. Thành phần hóa học trong hạt đậu nành gồm: Protein (35 - 40%), chất béo (18 - 20%), glucid (15 - 16%); có các muối khoáng Canxi, Sắt, Magie, Photpho, Kali, Natri, Lưu huỳnh, các vitamin A, B1, B2, D, E, F, các enzyme, sáp, nhựa, cellulose. Ngoài ra, đậu nành chứa đủ 8 các amino acid không thay thế cần thiết cho cơ thể như: Tryptophan, Leucine, Isoleucine, Valine, Threonine, Lysine, Phenylalanine, Methionine (Abdel-Rahman *et al.*, 2011; Erdman J.W *et al.*, 1997).

Mầm đậu nành làm giảm cholesterol LDL, người béo phì nếu thường ăn mầm đậu nành giúp giảm mỡ máu, giảm hình thành huyết khối, có tác dụng phòng chống bệnh tim mạch. Mầm đậu nành chứa một lượng khá lớn các hormone nữ như genistein và daidzein, giúp cân bằng nội tiết, bảo đảm sức khỏe cho phụ nữ mãn kinh. Đồng thời chất xơ trong giá làm tăng nhu động ruột trợ giúp cho quá trình tiêu hoá tốt. Nhóm khuẩn có lợi trong ruột nhờ chất xơ có thể thúc đẩy sản sinh ra vitamin B1, B6 tác dụng phân giải chất béo (Hoàng Tích Huyền, 2006).

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Nguyên liệu chè tươi: búp chè có 1 tôm và 1 - 3 lá non của 3 giống chè Kim Tuyên, LDP₁ và PH₁.

- Nguyên liệu đậu nành: Đậu nành giống DT26, DT51, DT2008, DT84, DT12 và DT22 trồng tại Phú Thọ.

2.2. Nội dung và phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Nội dung nghiên cứu

- Xác định được giống chè có chất lượng tốt, phù hợp trên địa bàn tỉnh Phú Thọ làm nguyên liệu để sản xuất trà mầm đậu nành túi lọc.

- Xác định được giống đậu nành có chất lượng tốt, phù hợp trên địa bàn tỉnh Phú Thọ làm nguyên liệu để sản xuất trà mầm đậu nành túi lọc.

- Xác định tỷ lệ phối trộn thích hợp tạo sản phẩm trà mầm đậu nành túi lọc.

2.2.2. Phương pháp nghiên cứu

a) Phương pháp chế biến mẫu thí nghiệm lựa chọn giống chè và giống đậu nành

- Tiến hành thí nghiệm lựa chọn nguyên liệu chè thích hợp làm nguyên liệu sản xuất trà mầm đậu nành túi lọc theo các bước sau: Búp chè tươi có 1 tôm và 1 - 3 lá non → Héo nhẹ (4 - 6 giờ) → Diệt men → Vô và làm tươi → Làm khô → Chè xanh bán thành phẩm → Nghiền → Chè xanh nghiền → Bảo quản.

Thí nghiệm 1: Xác định giống chè thích hợp cho sản xuất trà mầm đậu nành túi lọc: Công thức 1: giống Kim Tuyên; Công thức 2: giống LDP₁; Công thức 3: giống chè PH₁.

- Tiến hành thí nghiệm sản xuất mầm đậu nành làm cho sản phẩm trà mầm đậu nành túi lọc: Hạt đậu nành bảo quản → Lựa chọn, loại tạp chất, rửa sạch → Ngâm → Rửa → Gieo, ủ, nảy mầm → Thu hoạch → Rửa sạch, sấy khô, làm mát → Đóng gói → Bảo quản → Nghiền → Mầm đậu nành nghiền.

Thí nghiệm 2: Xác định giống đậu nành thích hợp cho sản xuất trà mầm đậu nành túi lọc: Công thức 1: DT26; Công thức 2: DT2008; Công thức 3: DT51; Công thức 4: DT84; Công thức 5: DT12; Công thức 6: DT22.

¹ Viện Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm nghiệp miền núi phía Bắc