

Pesticides application and pesticides residues in agricultural soil of Bac Ninh province

Phung Thi My Hanh, Tran Minh Tien,
Nguyen Bui Mai Lien, Tran Anh Tuan

Abstract

Survey results showed that the plant protection chemicals being applied in agricultural soil in Bac Ninh province were all in the permitted list; however, they were overused by several farmers in both of the frequency and dose application. The analysis results also identified the residues of 3 groups of the chemicals in soil, including Carbamate group with 4 active substances; Benthocarb, cartap and carbosulfane with the content ranging from 0.005 to 0.052 mg.kg⁻¹ of soil; Organi - phosphorus group with dimethoate substance from 0.007 to 0.033 mg.kg⁻¹ of soil; Pyrethroid group with 2 active substances: fenvalerate and cypermethrine with content range from 0.006 to 0.066 mg.kg⁻¹ of soil. The percentage of samples with residue was high (134/300 samples or 44.7%). However, of which, there was only one sample (DBN - 101 in Lien Ap ward, Viet Doan commune, Tien Du district on cash crop specialized land) with carbosulfane content of 0.052 mg.kg⁻¹ of soil; which is beyond threshold indicated by the Vietnam National Standard [QCVN 15:2008 (< 0,05 mg.kg⁻¹ of soil)]. Therefore, the pesticide contamination in agricultural soil in Bac Ninh province is locally occurred and does not reach the warning level.

Keywords: Agricultural soil, Bac Ninh province, pesticides, residues

Ngày nhận bài: 5/4/2018

Ngày phản biện: 13/4/2018

Người phản biện: PGS. TS. Hồ Quang Đức

Ngày duyệt đăng: 10/5/2018

NGHIÊN CỨU HIỆU QUẢ CỦA THAN SINH HỌC BÓN CHO LÚA TẠI TỈNH BẠC LIÊU

Cao Hương Giang¹, Mai Văn Trịnh¹,
Nguyễn Văn Thiết¹, Đào Văn Thông¹, Đặng Anh Minh¹

TÓM TẮT

Bài báo trình bày kết quả sử dụng biochar cải thiện năng suất cây trồng và giảm phát thải khí nhà kính (KNK) thông qua cải thiện dinh dưỡng đất và cố định cacbon tại tỉnh Bạc Liêu. Nghiên cứu, thiết kế, vận hành khí sinh khối và bếp than MHH-IAE 003 sử dụng thích hợp cho trấu, mùn cưa, vỏ đậu phộng, ngô bắp, dăm gỗ làm than sinh học (biochar) đã được tiến hành. Than sinh học từ quá trình khí hóa được bón vào đất giúp giảm lượng phân khoáng và tăng năng suất cây trồng cũng như cải thiện chất lượng đất. Công thức đối chứng được sử dụng theo khuyến cáo của địa phương. Kết quả thí nghiệm cho thấy việc sử dụng từ 1,5 tấn đến 3 tấn than sinh học trên mỗi ha đều làm tăng năng suất lúa và giảm 20% lượng phân bón hóa học.

Từ khóa: Bếp khí hóa, biochar, phế phụ phẩm, Bạc Liêu

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Gần đây thuật ngữ than sinh học ngày càng trở nên phổ biến hơn trong ngành nông nghiệp, để chỉ loại than của các thứ cây cỏ hay rác thải được đốt tồn tính, nghĩa là đốt cho thành thứ than đen chứ không thành tro để bón cho đồng ruộng. Than sinh học được sản xuất bằng quá trình nhiệt phân dư lượng sinh khối có chứa một tỷ lệ đáng kể carbon nguyên liệu và rất khó để phân hủy sinh học (Knoblauch *et al.*, 2011). Than sinh học là lựa chọn khả thi cho việc giảm phát thải khí nhà kính, nâng cao độ phì của đất và tiết kiệm chi phí phân bón vì nó có khả năng làm giảm rửa trôi chất dinh dưỡng (Lehmann *et al.*,

2005). Do đó, sản xuất và ứng dụng than sinh học có nguồn gốc từ phế phẩm nông nghiệp trên đất ruộng là sự thay thế đầy tiềm năng cho quản lý chất hữu cơ trong hệ thống canh tác, trong đó có thể kết hợp hiệu ứng tích cực lâu dài về chất lượng đất và giảm khí nhà kính bằng cách hấp thụ cacbon trong đất.

Bạc Liêu là một tỉnh thuộc vùng Đồng bằng sông Cửu Long, đất phù sa màu mỡ, trong đó cây lúa được xác định là cây trồng chủ lực trong mục tiêu tái cơ cấu ngành Nông nghiệp của tỉnh. Hàng năm, lượng phế phụ phẩm từ trồng lúa khá lớn. Việc tìm ra biện pháp xử lý lượng phế phụ phẩm hiệu quả và bền vững là một hướng đi cấp thiết.

¹ Viện Môi trường Nông nghiệp

Theo xu hướng phát triển của thế giới và tại Việt Nam, Viện Môi trường Nông nghiệp (IAE) (Trần Viết Cường, 2010; Mai Văn Trinh, 2012) đã bước đầu nghiên cứu, thử nghiệm công nghệ sản xuất than sinh học. Trong khuôn khổ của bài viết này, nhóm tác giả đề cập đến công nghệ bếp khí hóa phế phụ phẩm nông nghiệp, là sản phẩm của Viện Môi trường Nông nghiệp từ dự án CCAFSC-2015-71, đã được cải tiến nhằm phù hợp với điều kiện hộ gia

đình Việt Nam. Bài viết đánh giá những lợi ích từ quá trình sản xuất than sinh học đến môi trường đất và năng suất lúa tại Bạc Liêu.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Lò tạo khí và than sinh học MHH-IAE 003 (Hình 1).



Hình 1. Lò tạo khí và than sinh học MHH-IAE 003

Bộ tạo khí được thực hiện bởi nhóm tác giả IAE đã được cải tiến cho phù hợp về: Loại phế phụ phẩm, thời gian tiêu thụ, vật liệu của bếp lò. Lò tạo khí có tên MHH-IAE 003. Với 3 ưu điểm: Tạo biogas để đun nấu hàng ngày, thân thiện với môi trường và sử dụng thuận tiện. Bếp MHH-IAE 003 có thể sử dụng với 2 mục đích: Đốt rác nông nghiệp để tạo ra khí sinh học để đun nấu; tạo ra than củi, than sinh học để nấu ăn, bón cải tạo đất, để làm giá thể trồng rau.

Cấu trúc lò tạo khí MHH với dung lượng 60 lít, có thể chứa 12 - 15 kg vỏ trấu; hoặc 10 - 12 kg rơm; hoặc 15 - 20 kg củi. Thời gian đốt có thể kéo dài 1 - 5 giờ, và tạo ra 4 - 8 kg than sinh học phụ thuộc vào vật liệu.

Than sinh học được thu thập từ quá trình khí hóa sẽ được áp dụng cho đất để cải thiện độ phì của đất và ngăn chặn quá trình thoái hóa đất.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm được thiết lập với 3 công thức, thực hiện trong vụ Hè Thu 2015, tại

xã Châu Thời, huyện Vĩnh Lợi, tỉnh Bạc Liêu. Công thức 1 (CT1 -Đối chứng): Canh tác thông thường (N - P₂O₅ - K₂O: 82 - 65-17). Công thức 2 (CT2): Giảm 20% NPK + 1,5 tấn than sinh học/ha. Công thức 3 (CT3): Giảm 20% NPK + 3 tấn than sinh học/ha.

Mẫu than sinh học sẽ được phân tích độ ẩm, OC, N, P, K tổng số, CEC, Ca, Mg.

- Phương pháp lấy mẫu đất dựa trên TCVN 5297:1995. Sinh trưởng của cây trồng và năng suất cây trồng sẽ được quan sát và đo lường trong mùa vụ sau theo IRRI và Tiêu chuẩn Việt Nam.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Chất lượng sản phẩm than sinh học

Kết quả phân tích chất lượng than sinh học ở bảng 1 cho thấy: Than sinh học giàu carbon hữu cơ, hàm lượng OC và khả năng trao đổi cation (CEC) cao. Hàm lượng nitơ tổng số (N) là 0,152 - 1,326%, hàm lượng phốt pho (P) là 0,25 - 0,30% và hàm lượng kali (K) là 0,4 - 0,7% phụ thuộc vào loại than sinh học.

Bảng 1. Chất lượng than sinh học được tạo ra trong thí nghiệm

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Nguyên liệu sản xuất than sinh học	
			Rơm	Vỏ lạc
1	Độ ẩm	%	66,50	68,25
2	OC	%	16,33	29,43
3	N tổng số	%	0,152	1,326
4	P tổng số	%	0,39	0,242
5	K tổng số	%	0,78	0,436
6	CEC	cmocl/kg	20,85	21,06
7	Ca ²⁺	cmol/kg	5,00	5,09
8	Mg ²⁺	cmol/kg	2,02	2,07

3.2. Đánh giá ảnh hưởng của than sinh học trên cây lúa ở thôn Trà Hạt, xã Châu Thới, huyện Vĩnh Lợi, tỉnh Bạc Liêu

Kết quả phân tích đất trong điểm tham gia cho thấy, đất thí nghiệm có tính axit, nhưng giàu chất hữu cơ (OM > 1,0%), hàm lượng nitơ hơi thấp, phospho và kali trong đất khá cao (Bảng 2).

Bảng 3 cho thấy ở cả 2 công thức T2 và T3 khi bón than sinh học và giảm 20% lượng phân khoáng đều cho năng suất tăng so với đối chứng (T1), từ 7 - 10%.

Bảng 3. Năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất

MH	TT	Công thức	Chiều cao cây (cm)	Số bông/ khóm	Số hạt chắc/ bông	Trọng lượng 1000 hạt (g)	Năng suất thực thu (kg/ha)	Tăng năng suất (%)
1	1	T1	99,8	26,5	130,0	17,5	5934	-
	2	T2	101,0	26,9	136,0	18,4	6355	7,1
	3	T3	100,0	27,1	136,5	18,5	6447	8,6
2	1	T1	101,2	26,3	132,0	18,3	6580	-
	2	T2	102,4	26,7	136,2	19,5	7142	8,54
	3	T3	102,0	26,8	137,3	19,6	7157	8,77
3	1	T1	99,2	26,5	129,0	17,8	5357	-
	2	T2	99,3	26,6	130,2	18,1	5785	7,99
	3	T3	100,1	27,1	134,5	18,7	5863	9,45

Bảng 4. Hiệu quả kinh tế của các điểm lựa chọn thí nghiệm

MH	Công thức	Năng suất (kg/ha)	Tổng doanh thu (VND/ha)	Lợi nhuận do chênh lệch năng suất (VND/ha)	Tổng chi phí phân bón (VND/ha)	Lợi nhuận do giảm phân khoáng (VND/ha)	Lợi nhuận ròng (VND/ha)
1	CT1	5934	28.779.900	-	3.768.000	-	-
	CT2	6355	30.821.750	2.041.850	3.391.200	376.800	2.418.650
	CT3	6447	31.267.950	2.488.050	3.052.080	715.920	3.203.970
2	CT1	6580	31.913.000	-	3.768.000	-	-
	CT2	7142	34.638.700	2.725.700	3.391.200	376.800	3.102.500
	CT3	7157	34.711.450	2.798.450	3.052.080	715.920	3.514.370
3	CT1	5357	25.981.450	-	3.768.000	-	-
	CT2	5785	28.057.250	2.075.800	3.391.200	376.800	2.452.600
	CT3	5863	28.435.550	2.454.100	3.052.080	715.920	3.170.020

Ghi chú: Giá thóc: 4.850 VND/kg; Ure: 10.000 VND/kg; Lân supe: 4.000 VND/kg; Kali: 12.000 VND/kg.

Trong đó, công thức bón 3 tấn than sinh học/ha cho năng suất cao hơn khi bón 1,5 tấn than sinh học.

Bảng 2. Tính chất đất canh tác trước khi thực hiện mô hình

STT	Chỉ tiêu	CT1	CT2	CT3	
1	pH	3,77	3,88	4,41	
2	CEC (meq/100g)	13,92	15,20	14,56	
3	OM (%)	4,00	3,65	3,17	
4	N (total) (%)	0,19	0,19	0,17	
5	P ₂ O ₅ (%)	0,10	0,13	0,12	
5	K ₂ O (%)	2,36	2,31	2,51	
7	Ca (total) (%)	0,06	0,07	0,08	
8	Mg (total) (%)	0,31	0,28	0,35	
9	TPCG	Cát thô (%)	0,21	0,37	0,27
		Cát mịn	10,37	19,41	14,87
		Limon (%)	42,18	36,02	32,96
		Sét (%)	47,24	44,20	51,90

Hiệu quả kinh tế ở bảng 4 đã chỉ ra rằng, với việc sử dụng than sinh học, bên cạnh tăng năng suất, còn có thể giảm lượng phân khoáng so với phương pháp thông thường, do vậy mà chi phí giảm, lợi nhuận thu về tăng lên.

3.3. Ảnh hưởng than sinh học đến chất lượng đất

Sau thí nghiệm, các mẫu đất được lấy phân tích. So với đất trước khi thử nghiệm, pH đất tăng. Tổng hàm lượng của OM, tổng P₂O₅ và CEC đã thay đổi theo cùng xu hướng với giá trị pH. Các thông số khác tương tự như đất ban đầu. Kết quả cho thấy độ chua của đất đã được cải thiện. Lượng chất hữu cơ trong các công thức thay đổi phụ thuộc vào từng phương pháp, trong đó thấp nhất là T1 (bón NPK), hai công thức có sử dụng than sinh học thì lượng chất hữu cơ cao hơn. Như vậy, khi áp dụng than sinh học dẫn đến tăng lượng chất hữu cơ, cải thiện khả năng trao đổi cation (CEC). Áp dụng than sinh học làm tăng lượng carbon trong đất cao hơn phương pháp thông thường. Nếu chúng ta bón 10 tấn/ha phân, sau khi 1 phân carbon trong phân chuồng sẽ phân hủy và thải ra CO₂ sau một đến hai mùa. Nếu áp dụng 10 tấn/ha than sinh học có thể tích lũy hơn 33% lượng carbon trong than sinh học. Theo nghiên cứu của Mai Văn Trinh và cộng tác viên (2013), khi bón phân hóa học vào đất sẽ tạo ra khoảng 2% lượng khí thải nitơ vào khí quyển ở dạng N₂O, và bón than sinh học, sẽ giảm 15% lượng khí thải CH₄.

Bảng 5. Ảnh hưởng than sinh học đến chất lượng đất

Chỉ số	CT1	CT2	CT3	
pH	4,06	4,09	4,07	
CEC (meq/100g)	13,36	13,52	13,66	
OM (%)	3,69	3,82	3,86	
N (total) (%)	0,16	0,20	0,20	
P ₂ O ₅ (%)	0,11	0,12	0,12	
K ₂ O (%)	2,29	2,36	2,36	
Ca (total) (%)	0,08	0,07	0,08	
Mg (total) (%)	0,32	0,29	0,32	
TPCG	Cát thô (%)	0,20	0,36	0,26
	Cát mịn	16,89	17,98	20,04
	Limon (%)	31,74	38,48	38,16
	Sét (%)	51,16	43,18	45,54

IV. KẾT LUẬN

- Nghiên cứu của IRRI về công nghệ và thực hành khí hậu thông minh hướng đến một nền nông nghiệp thông minh (CSA) ở quy mô lớn để cho phép các hệ thống nông nghiệp được chuyển đổi và định hướng lại để hỗ trợ an ninh lương thực theo thực tế mới của biến đổi khí hậu. CSA bao gồm năng suất, thích ứng và giảm thiểu. Trong nghiên cứu này, than sinh học từ phế phụ phẩm nông nghiệp với bếp khí hóa là một lựa chọn để thực hành CSA.

- Hệ thống bộ tạo khí sinh học và bếp làm than sinh học MHH-IAE 003 phù hợp với quy mô hộ gia

đình, giúp người dân tận dụng các phụ phẩm nông nghiệp tại chỗ. Hiệu quả môi trường đã được chứng minh bằng cách áp dụng than sinh học trên đất canh tác lúa ở Bạc Liêu... Thí nghiệm cho thấy việc sử dụng 1,5 tấn than sinh học hoặc 3 tấn than sinh học trên mỗi ha đều làm tăng năng suất lúa và giảm 20% lượng phân bón hóa học, tăng lợi nhuận cho người nông dân và cải thiện tính chất đất.

- Mặc dù không thể ngay lập tức thay đổi thói quen của người dân địa phương trong việc sản xuất than sinh học từ các sản phẩm phụ, nhưng nghiên cứu này đã thực hiện một số đóng góp đáng kể trong việc giúp mọi người hiểu và tiếp cận các công nghệ mới, tăng cường năng lực trong thích ứng với biến đổi khí hậu.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin cảm ơn Dự án CCAFS C-2015-71 “Efficient use of crop residues to produce energy and carbon storage as a climate smart practice in Vietnam”, Viện Nghiên cứu Lúa Quốc tế đã hỗ trợ để thực hiện nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Trần Viết Cường**, 2010. *Nghiên cứu sản xuất than sinh học từ phế thải nông nghiệp ở vùng Đồng bằng sông Cửu Long*. Viện Môi trường Nông nghiệp.
- Mai Văn Trinh**, 2012. *Xây dựng mô hình thu gom, xử lý phế phụ phẩm trồng trọt nhằm giảm phát thải khí nhà kính nông thôn ở vùng Đồng bằng sông Hồng*. Viện Môi trường Nông nghiệp.
- Mai Văn Trinh**, 2015. Báo cáo dự án: Efficient use of crop residues to produce energy and carbon storage as a climate smart practice in Vietnam. Mã số C-2015-71.
- Mai Văn Trinh, Trần Văn Thế, Bùi Thị Phương Loan**, 2013. *Tiềm năng giảm thiểu phát thải khí nhà kính của ngành sản xuất lúa nước Việt Nam*. Viện Môi trường Nông nghiệp, Hà Nội.
- TCVN 5297:1995**. Tiêu chuẩn Việt Nam về chất lượng đất - lấy mẫu - yêu cầu chung.
- Knoblauch C, Maarifat A A, Pfeiffer E M, Haefele M S.**, 2011. Degradability of black carbon and its impact on trace gas fluxes and carbon turnover in paddy soils. *Soil Biology and Biochemistry*, 43: 1768-1778.
- Lehmann, J. and Rondon, M.**, 2005. *Bio-char soil management on highly-weathered soils in the humid tropics*, in N. Uphoff (ed.), *Biological Approaches to Sustainable Soil Systems*, BocaRaton, CRC Press, in press.
- Quayle, Wendy**, 2010. *Biochar potential for soil improvement & soil fertility*. IREC Farmers' Newsletter. 2010; 182 (Autumn, October 2010): 22-24.

Efficiency of biochar for rice in Bac Lieu province

Cao Huong Giang, Mai Van Trinh,
Nguyen Van Thiet, Dao Van Thong, Dang Anh Minh

Abstract

This paper presents results of using biochar to improve crop yields and reduce greenhouse gas (GHG) emissions by improving soil nutrition and carbon fixation in Bac Lieu province. The stove MHH-IAE 003 was operated by using rice husk, sawdust, peanut husk, maize corn, wood chips for biochar. The biomass from the gasification process could help to reduce the applied amount of mineral fertilizers and to increase crop yield as well as to improve the quality of the soil. The control formula used in the study was followed by the local recommendations. The results showed that the use of 1.5 tons to 3 tons of biochar per hectare increased rice yield and reduced the chemical fertilizer by 20%.

Keywords: Gasifier, biochar, crop residues, Bac Lieu

Ngày nhận bài: 22/4/2018
Ngày phản biện: 28/4/2018

Người phản biện: PGS. TS. Phạm Quang Hà
Ngày duyệt đăng: 10/5/2018

NHU CẦU SỬ DỤNG NƯỚC CHO SẢN XUẤT NHIÊN LIỆU SINH HỌC TẠI VIỆT NAM VÀ NHỮNG TÁC ĐỘNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG NƯỚC

Đình Quang Hiếu¹, Phạm Quang Hà¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện để xác định lượng nước được sử dụng và hiệu quả sử dụng nước của 2 con đường sản xuất nhiên liệu sinh học chủ yếu tại Việt Nam: sản xuất ethanol sinh học từ sắn và khí sinh học từ các công trình khí sinh học và những tác động ngược trở lại của chúng đến chất lượng môi trường nước. Kết quả cho thấy đối với quy trình sản xuất ethanolsinh học có hiệu suất sử dụng nước tương ứng 0,149 m³/MJ trong đó 99% lượng nước được sử dụng cho giai đoạn canh tác sắn. Đối với quy trình sản xuất khí sinh học, hiệu suất sử dụng nước tương ứng 0,005 m³/MJ, cao hơn nhiều lần so với sản xuất ethanol từ sắn. Tuy nhiên, những tác động tiêu cực đối với môi trường nước từ các công trình khí sinh học cũng nghiêm trọng hơn.

Từ khóa: Nhiên liệu sinh học, ethanol, khí sinh học, sử dụng nước, chất lượng nước

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tiềm năng phát triển năng lượng sinh học tại Việt Nam vô cùng to lớn khi mà nước ta vẫn chủ yếu là một nước nông nghiệp, có nhiều loại sinh khối, có điều kiện khí hậu để phát triển nhiều loại cây trồng làm nguyên liệu cho sản xuất nhiên liệu sinh học. Thực tế, chính phủ Việt Nam đã đưa ra nhiều chiến lược để phát triển năng lượng sinh học với mục đích giảm dần sự phụ thuộc vào nguồn nhiên liệu hóa thạch vốn đang dần cạn kiệt, đảm bảo an ninh năng lượng và giảm thiểu ô nhiễm môi trường, hướng tới phát triển đất nước một cách bền vững. Hiện tại, Việt Nam đang phát triển 2 hình thức sản xuất nhiên liệu sinh học chính, đó là sản xuất ethanol sinh học từ sắn và sản xuất khí sinh học (KSH) từ các công trình khí sinh học. Nếu như công nghệ KSH đã được du nhập vào Việt Nam một thời gian dài - hầm khí sinh

học hoàn chỉnh đầu tiên được xây vào năm 1964 tại Hà Nội, Hà Nam Ninh và Hải Hưng (Nguyen, 2011) và phát triển vô cùng mạnh mẽ trong khoảng 10 năm trở lại đây thì công nghệ chế biến ethanol sinh học lại tương đối mới mẻ (năm 2011 mới có chính sách sử dụng xăng E5 thay thế dần cho xăng A92). Tương tự các ngành công nghiệp khác, nước là nguồn tài nguyên được sử dụng trực tiếp cho quá trình sản xuất các loại nhiên liệu sinh học này. Nước sạch sau khi được sử dụng bị nhiễm các chất ô nhiễm trở thành nước thải, nước thải sau đó được xử lý để đạt tiêu chuẩn xả thải và được trả lại môi trường tự nhiên. Tuy nhiên, lượng nước được sử dụng có gây ra những ảnh hưởng lâu dài đến tài nguyên nước, gây ra sự cạnh tranh trực tiếp về sử dụng nước với các ngành công nghiệp khác, nông nghiệp và dân dụng cũng như chất lượng của nước thải sau khi

¹ Viện Môi trường Nông nghiệp