 DOI: 10.35382/18594816.1.37.2020.382

NGHIÊN CỨU GIẢM THIỂU ASEN BẰNG BIỆN PHÁP BÓN VÔI KẾT HỢP VẬT LIỆU HỮU CƠ TRÊN CÂY ĐẬU NÀNH VÀ CÂY NGÔ TRỒNG TẠI TỈNH AN GIANG

Nguyễn Văn Chương[1], Nguyễn Trung Chính[2]

STUDY ON ARSENIC MITIGATION BY LIMING METHOD COMBINING ORGANIC MATERIAL ON SOYBEAN AND CORN IN AN GIANG PROVINCE

Nguyen Van Chuong[1], Nguyen Trung Chinh[2]

Tóm tắt – *Nghiên cứu giảm thiểu Asen (As) bằng biện pháp bón vôi kết hợp vật liệu hữu cơ trên cây đậu nành và cây ngô trồng trên đê bao tại tỉnh An Giang được thực hiện nhằm xác định ảnh hưởng của bón vôi kết hợp tro trấu (03 tấn/ha) lên sự hấp thu As trên cây đậu nành và ảnh hưởng của bón vôi kết hợp mùn cưa (02 tấn/ha) lên sự hấp thu As trên cây ngô. Thí nghiệm được bố trí theo thể thức khối hoàn toàn ngẫu nhiên ngoài đồng ruộng. Trong đó, các thí nghiệm được bố trí gồm hai nghiệm thức với bốn lần lặp lại. Nghiệm thức 1 (NT1): nghiệm thức đối chứng (không bón vôi kết hợp vật liệu hữu cơ); nghiệm thức 2 (NT2): bón vôi kết hợp vật liệu hữu cơ theo tỉ lệ 1:1 (liều lượng: 03 tấn/ha hỗn hợp vôi kết hợp tro trấu đối với đất trồng cây đậu nành, 02 tấn/ha hỗn hợp vôi kết hợp mùn cưa đối với đất trồng cây ngô). Kết quả cho thấy, nghiệm thức bón vôi kết hợp vật liệu hữu cơ làm tăng pH H_2O và hàm lượng As trong đất. Thêm vào đó, bón vôi kết hợp tro trấu làm hàm lượng As trong rễ (0,836 mg/kg), thân lá (0,83 mg/kg) và hạt (0,06 mg/kg) thấp hơn nghiệm thức đối chứng lần lượt là 33,1%, 32,5% và 45,5%. Bón vôi kết hợp với mùn cưa làm hàm lượng As trong thân lá (95,3 mg/kg) và hạt (6,33 mg/kg) thấp hơn nghiệm thức đối chứng lần lượt là 31,9% và 49,4%. Như vậy, cây trồng được bón thêm vôi kết hợp vật liệu hữu cơ giúp giảm hàm lượng As trong cây.*

Từ khóa: Asen (As), cây đậu nành, cây ngô, tỉnh An Giang, vôi.

Abstract – *The study on arsenic mitigation by liming method, combining organic material on soybean and corn crops on the dyke in An Giang, was conducted to determine the effect of lime combination rice husk ash (03 tons/ha) on the uptake of arsenic in soybean, and the effect of lime combination sawdust (02 tons/ha) on the uptake of arsenic in corn crops. The experiment was arranged in a completely randomized block field format, where the experiments were arranged with 2 treatments with 4 replicates: Treatment 1 (NT1): control (No liming combined with organic materials); Treatment 2 (NT2): liming combined with organic materials in a ratio of 1: 1 (Dosage: 03 tons / ha of lime mixture with rice husk biochar for soybean crop land, 02 tons / ha of mixed lime combined with*

[1,2]Khoa Nông nghiệp và Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học An Giang

Ngày nhận bài: 8/8/2019; Ngày nhận kết quả bình duyệt: 13/11/2019; Ngày chấp nhận đăng: 8/5/2020

Email: trungchinhch2khct@gmail.com

[1,2]Faculty of Agriculture and Natural Resources, An Giang University

Received date: 8^{th} August 2019; Revised date: 13^{th} November 2019; Accepted date: 8^{th} May 2020

sawdust for corn crop land). The results revealed that liming treatments combined with organic materials increased pH H_2O and arsenic in soil - the lime combination rice husk ash arsenic content in roots (0.836 mg/kg), leaf stems (0.83 mg/kg) and seeds (0. 06 mg/kg) had results lower than the control treatments, 33.1%; 32.5% and 45.5% respectively. Applying and combining lime with sawdust resulted in lower arsenic content in leaf stems (95.3 mg/kg) and seeds (6.33 mg/kg) compared to the control treatments by 31.9% and 49.4%. Therefore, added lime combined with organic matter can decrease arsenic content in plants, and it is recommended that growers apply this technique to reduce the absorption of arsenic into crops.

Keywords: An Giang Province, Arsenic (As), corn, lime, soybean.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ô nhiễm Asen (As) trong nước ngầm và hậu quả của nó cùng các biện pháp khắc phục đã được tập trung nghiên cứu từ năm 1990. Các nghiên cứu về mức độ sử dụng nước ngầm bị ô nhiễm As cho tưới tiêu và hậu quả của As trong lương thực, thực phẩm đã được nghiên cứu bởi Dittmar et al. [1]. Việc sử dụng lâu dài nước ô nhiễm As để tưới tiêu làm cho hàm lượng As trong đất nông nghiệp tăng dần [2]. Do tình hình bao đê đất nông nghiệp tại huyện An Phú, tỉnh An Giang nên việc sử dụng nguồn nước sông của người dân bị hạn chế, người nông dân bắt buộc phải sử dụng nước giếng khoan bị nhiễm As để tưới cho cây trồng, hàm lượng trung bình As trong đất trồng là 7,89 mg/kg [3].

Những tác động bất lợi của As đến sức khỏe và cây trồng tiếp xúc qua ô nhiễm chuỗi thức ăn cũng được nghiên cứu bởi Williams et al. [4]. Do đó, sự hiểu biết và áp dụng các biện pháp giảm thiểu As ô nhiễm trong nông sản do sử dụng nước giếng khoan để tưới tiêu là cần thiết. Bài viết *Nghiên cứu giảm thiểu Asen bằng biện pháp bón vôi kết hợp vật liệu hữu cơ trên cây đậu nành và cây ngô trồng tại tỉnh An Giang* được nghiên cứu thực tế ngoài đồng ruộng về biện pháp bón vôi kết hợp tro trấu và mùn cưa để giảm thiểu hàm lượng As trên cây đậu nành và cây ngô.

II. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

Nước rất quan trọng đối với sản xuất nông nghiệp. Nếu nước bị nhiễm As được sử dụng cho tưới tiêu thì nó có thể tạo ra mối nguy hiểm cả trong môi trường đất và chất lượng cây trồng. Khi ngũ cốc bị nhiễm As với nồng độ cao (20 mg/kg) thì năng suất bị giảm 20% [5]. Việc sử dụng lâu dài nước bị ô nhiễm As trong tưới tiêu làm hàm lượng As trong đất nông nghiệp tăng dần [6]. As được cây hấp thu và tích lũy vào các hạt (gạo, lúa mì), rau và cây ăn quả khi chúng được trồng trên đất bị ô nhiễm As [7].

Nguồn nước, đất và trầm tích bị ô nhiễm As là những nguồn chính của nước uống và ô nhiễm chuỗi thức ăn trong nhiều quốc gia [8]. Điều này đã gây ra ngộ độc As, tổn thương trên da, đây còn là nguyên nhân gây ra ung thư và các triệu chứng khác [9]. Việc tích tụ As trong tóc của con người (180 μg/kg) và móng tay (380 – 44.890 μg/kg) ở Tây Bengal và Bangladesh là biểu hiện của nhiễm độc As mãn tính [10]. Bên cạnh nước giếng khoan, thực phẩm cũng là một con đường quan trọng của As vào cơ thể con người [11].

III. PHƯƠNG PHÁP VÀ PHƯƠNG TIỆN NGHIÊN CỨU

A. Địa điểm và vật liệu nghiên cứu

Thí nghiệm được tiến hành tại xã Quốc Thái, huyện An Phú, tỉnh An Giang. Đất trồng nơi đây là đất phù sa trong đê bao, có thành phần cơ giới nhẹ, tơi xốp, thoát nước tốt, thích hợp với nhiều giống ngô và đậu nành.

Giống đậu nành được sử dụng trong thí nghiệm là giống HL 203, giống được nhập vào Việt Nam năm 1999 theo bộ giống ASET 99 của Thái Lan.

Giống ngô sử dụng trong thí nghiệm là giống NK4300 Bt/GT, đây là giống biến đổi gen của Công ty Syngenta Việt Nam.

B. Phương pháp nghiên cứu

- Thí nghiệm được bố trí theo thể thức khối hoàn toàn ngẫu nhiên ngoài đồng ruộng. Trong đó, các thí nghiệm được bố trí gồm hai nghiệm thức với bốn lần lặp lại. Nghiệm thức 1 (NT1): nghiệm thức đối chứng (không bón vôi kết hợp vật liệu hữu cơ); nghiệm thức 2 (NT2): bón vôi kết hợp vật liệu hữu cơ theo tỉ lệ 1:1 (liều lượng: 03 tấn/ha hỗn hợp vôi kết hợp tro trấu đối với đất trồng cây đậu nành, 02 tấn/ha hỗn hợp vôi kết hợp mùn cưa đối với đất trồng cây ngô).

- Việc bón hỗn hợp vôi kết hợp với vật liệu hữu cơ được chia làm ba giai đoạn. Giai đoạn 1: khi làm đất (50% lượng hỗn hợp); giai đoạn 2: sau khi gieo được 15 ngày (25% lượng hỗn hợp) và giai đoạn 3: cây được 30 ngày (25% lượng hỗn hợp).

- Diện tích mỗi lần lặp lại của mỗi nghiệm thức là 18 m^2 (4 m x 4,5 m). Cây trồng theo hàng đơn với khoảng cách giữa các cây là 20 cm (gieo 01 cây/hốc), khoảng cách giữa các hàng là 1 m.

- Chế độ nước tưới: Tưới nước giếng khoan có hàm lượng As trung bình là 557 μg/L (tháng 11/2017); tưới đủ ẩm cho cây (từ ngày 1 đến ngày 10 tính từ lúc gieo tưới 1 lần/ngày; giai đoạn sau đó tưới 2 – 3 lần/ngày).

- Phân bón:

+ Cây đậu nành: Công thức phân bón (NPK, kg/ha) 40 - 60 - 50, chia thành ba đợt bón: bón lót, bón toàn bộ lượng phân lân, 30% đạm và 30% kali; bón thúc lần 1 (sau khi gieo được 15 ngày): bón 30% đạm và 30% kali; bón thúc lần 2 (cây được 30 ngày): bón 40% đạm và 40% kali.

+ Cây ngô: Công thức phân bón (NPK, kg/ha) 250 - 90 - 60, chia thành bốn đợt bón: bón lót, bón toàn bộ lượng phân lân; bón thúc lần 1: cây ngô đạt 3 – 4 lá, bón 40% đạm và 50% kali; bón thúc lần 2: cây ngô đạt 9 – 10 lá, bón 30% đạm và 50% kali; bón thúc lần 3: cây ngô trước khi trổ cờ 5 – 7 ngày, bón 30% đạm còn lại.

- Chuẩn bị đất: Đất được làm sạch cỏ, chia thành các lô theo đúng kích thước quy định của từng nghiệm thức. Rãnh được đào kiểu xương cá nhằm cung cấp nước tưới và thoát nước khi mưa, sau đó tiến hành gieo hạt. Chúng ta cần chú ý đảm bảo tính đồng đều ở các lô thí nghiệm.

C. Phương pháp phân tích và xử lí số liệu

- Đối với mẫu nước: Mẫu nước được phân tích trực tiếp trên máy AAS, không cần phá mẫu. Phân tích As bằng kĩ thuật hóa hơi Hydride (Hs-AAS) với $NaBH_4$ 3% và NaOH 1% dùng làm chất hoàn nguyên.

- Đối với mẫu rắn: Tất cả mẫu rắn đều được phá mẫu bằng lò vi sóng. Khối lượng mẫu khoảng 0,5 g và 6 ml HNO_3 65% + 3 ml H_2O_2 30%. Chúng ta tiến hành phân tích mẫu trên máy hấp thu nguyên tử bằng kĩ thuật hóa hơi (Hs – AAS) để đo As.

- Số liệu được xử lí bằng phần mềm Microsoft Excel và phần mềm Statgraphics Centurion XV được sử dụng để thống kê sự khác biệt giữa các nghiệm thức.

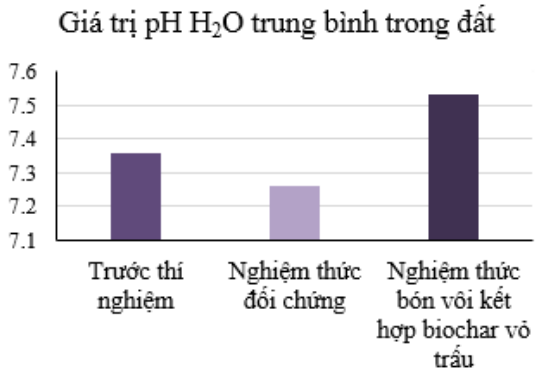
- Thang đánh giá tham khảo hàm lượng As trong đất và nông sản: QCVN 03:2008/BT-NMT của Bộ Tài nguyên và Môi trường [12] về giới hạn hàm lượng As trong đất nông nghiệp là 12,0 mg/kg đất khô; QCVN 01-12:2009/ BNNPTNT của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn [13] về giới hạn hàm lượng As tối đa trong nông sản là 2,0 mg/kg chất khô.

IV. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

A. Ảnh hưởng của bón vôi kết hợp tro trấu lên sự hấp thu As trên cây đậu nành

Ảnh hưởng của bón vôi kết hợp tro trấu đến pH H_2O trong đất

Hình 1 cho thấy nghiệm thức bón vôi kết hợp tro trấu có độ pH H_2O trung bình cao hơn (7,53), nghiệm thức đối chứng có độ pH H_2O trung bình thấp hơn (7,26). Nghiệm thức đối chứng có pH H_2O trung bình giảm so với trước thí nghiệm (từ 7,36 xuống 7,26). Nghiệm thức bón vôi kết hợp tro trấu có độ pH H_2O trung bình trong đất tăng (từ 7,36 lên 7,53). Qua đó, chúng ta thấy việc bón vôi



Hình 1: Giá trị pH H_2O trung bình trong đất trước và sau thí nghiệm

kết hợp tro trấu đã làm tăng pH H_2O trong đất.

Ảnh hưởng của chế độ bón vôi kết hợp tro trấu đến hàm lượng As trong các bộ phận của cây

Bảng 1: Ảnh hưởng của chế độ bón vôi kết hợp tro trấu lên hàm lượng As trong các bộ phận của cây

Nghiệm thức	Hàm lượng As trong các bộ phận (mg/kg chất khô)		
	Rễ	Thân lá	Hạt
Nghiệm thức đối chứng	$1,25^a$	$1,23^a$	$0,11^a$
Bón vôi kết hợp tro trấu	$0,836^b$	$0,83^b$	$0,06^b$
P	*	*	*
CV (%)	28,1	27,5	41,6

Ghi chú: Trong cùng một cột, những số có chữ theo sau khác nhau thì có khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 5% (*)

Hàm lượng As trong rễ, thân lá và hạt ở Bảng 1 đều có sự khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 5%, dao động từ 0,06 mg/kg – 1,25 mg/kg chưa vượt ngưỡng cho phép là 2,0 mg/kg của QCVN 01-12:2009/ BNNPTNT [13].

Hàm lượng As trung bình trong rễ dao động từ 0,836 mg/kg – 1,25 mg/kg, nghiệm thức đối chứng trung bình đạt 1,25 mg/kg, nghiệm thức bón vôi kết hợp tro trấu đạt 0,836 mg/kg. Hàm lượng As trong thân lá dao động từ 0,83 mg/kg – 1,23 mg/kg, nghiệm thức đối chứng trung bình đạt 1,23 mg/kg, nghiệm thức bón vôi kết hợp tro trấu đạt 0,83 mg/kg. Hàm lượng As trung bình trong hạt dao động từ 0,06 mg/kg – 0,11 mg/kg, nghiệm thức đối chứng trung bình đạt 0,11 mg/kg và nghiệm thức bón vôi kết hợp tro trấu trung bình đạt 0,06 mg/kg. Như vậy, hàm lượng As trong rễ, thân lá và hạt ở nghiệm thức bón vôi kết hợp tro trấu đạt kết quả thấp hơn so với nghiệm thức đối chứng. Từ đó, chúng tôi nhận thấy bón vôi kết hợp tro trấu giúp cây hạn chế hấp thu As.

B. Ảnh hưởng của bón vôi kết hợp mùn cưa lên sự hấp thu As trên cây ngô

Ảnh hưởng của chế độ bón vôi kết hợp mùn cưa đến pH H_2O trung bình trong đất

Bảng 2: Ảnh hưởng của bón vôi kết hợp mùn cưa đến pH H_2O trong đất

Nghiệm thức	Độ pH H_2O trung bình trong đất	
	Trước thí nghiệm	Sau thí nghiệm
Đối chứng	$7,30^b$	$7,10^b$
Bón vôi kết hợp mùn cưa	$7,33^a$	$7,45^a$
P	*	*
CV (%)	0,29	3,40

Ghi chú: Trong cùng một cột, những số có chữ theo sau khác nhau thì có khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 5% (*)

Bảng 2 thể hiện, đất trước thí nghiệm và sau thí nghiệm có độ pH H_2O trung bình trong đất khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 5%, dao động từ 7,10 – 7,45. Nghiệm thức bón vôi kết hợp mùn cưa có độ pH H_2O trung bình trong đất cao (7,45), nghiệm thức đối chứng có độ pH H_2O trung bình trong đất thấp hơn (7,10). Nghiệm thức đối chứng có pH H_2O trung bình trong đất giảm (từ 7,30 xuống 7,10). Nghiệm thức bón vôi kết hợp mùn cưa có độ pH H_2O trung bình trong đất sau thí nghiệm tăng (từ 7,33 lên 7,45). Qua đó, chúng tôi nhận thấy việc bón vôi kết hợp với mùn cưa đã làm tăng pH H_2O trong đất.

Ảnh hưởng của chế độ bón vôi kết hợp mùn cưa đến hàm lượng As trong đất

Bảng 3: Hàm lượng As trung bình trong đất trước và sau thí nghiệm

Nghiệm thức	Hàm lượng As trung bình trong đất (mg/kg)	
	Trước thí nghiệm	Sau thí nghiệm
Nghiệm thức đối chứng	$31,6^b$	$34,7^b$
Bón vôi kết hợp mùn cưa	$33,6^a$	$46,6^a$
P	*	*
CV (%)	4,34	20,7

Ghi chú: Trong cùng một cột, những số có chữ theo sau khác nhau thì có khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 5% (*)

Bảng 3 cho thấy khác biệt ý nghĩa thống kê 5% giữa các nghiệm thức về hàm lượng As trung bình trong đất trước thí nghiệm, trong đó hàm lượng As trung bình trong đất đạt từ 31,6 mg/kg đến 33,6 mg/kg. Điều này chứng tỏ đất trồng tại xã Quốc Thái, huyện An Phú bị nhiễm As nghiêm trọng, vượt quá QCVN 03:2008/BTNMT (12 mg/kg) [12].

Bên cạnh đó, hàm lượng As trung bình trong đất sau thí nghiệm có sự khác biệt ý nghĩa thống kê 5%, có giá trị cao là nghiệm thức bón vôi kết hợp với mùn cưa, đạt 46,6 mg/kg (tăng 13,0 mg/kg so với đất trước thí nghiệm) và có giá trị thấp là nghiệm thức đối chứng, đạt 34,7 mg/kg (tăng 3,1 mg/kg so với đất trước thí nghiệm). Qua đó cho thấy, việc bón vôi kết hợp với mùn cưa có hiệu quả trong việc cố định As trong đất trồng.

Ảnh hưởng của chế độ bón vôi kết hợp mùn cưa đến hàm lượng As trong các bộ phận của cây

Kết quả Bảng 4 cho thấy, thân lá và hạt của hai nghiệm thức khác biệt ý nghĩa thống kê 5%. Hàm lượng As trung bình trong thân lá cao hơn trong hạt ở tất cả các nghiệm thức, hàm lượng As trung bình trong thân lá đạt 95,3 – 140 mg/kg, còn trong hạt trung bình đạt 6,33 – 12,5 mg/kg, hàm lượng As trong các bộ phận của cây đều vượt ngưỡng cho phép là 2,0 mg/kg của QCVN 01-12:2009/BNNPTNT [13].

Bảng 4: Ảnh hưởng của chế độ bón vôi kết hợp mùn cưa lên hàm lượng As trung bình trong các bộ phận của cây

Nghiệm thức	Hàm lượng As trung bình trong đất (mg/kg)	
	Thân lá	Hạt
Nghiệm thức đối chứng	140^a	$12,5^a$
Bón vôi kết hợp mùn cưa	$95,3^b$	$6,33^b$
P	*	*
CV (%)	16,6	28,7

Ghi chú: Trong cùng một cột, những số có chữ theo sau khác nhau thì có khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 5% (*)

Hàm lượng As trung bình trong hạt có sự khác biệt rõ rệt, đặc biệt là ở nghiệm thức đối chứng, hàm lượng As trong hạt trung bình là 12,5 mg/kg và nghiệm thức bón vôi kết hợp với mùn cưa có hàm lượng As trung bình thấp hơn, đạt 6,33 mg/kg, nhỏ hơn gần hai lần so với nghiệm thức đối chứng. Đối với hàm lượng As trung bình trong thân lá, các nghiệm thức cũng có sự khác biệt với nhau, cụ thể là ở nghiệm thức bón vôi kết hợp mùn cưa (hàm lượng As đạt 95,3 mg/kg) thấp hơn nghiệm thức đối chứng (hàm lượng As đạt 140 mg/kg).

Vì vậy, khi trồng ngô trên đất nhiễm As như ở xã Quốc Thái, huyện An Phú, tỉnh An Giang, nông dân nên bón vôi kết hợp mùn cưa để giảm sự thu hút As vào cây trồng.

C. Thảo luận

- Bón vôi kết hợp với vật liệu hữu cơ (tro trấu và mùn cưa) đã ảnh hưởng đến sự thay đổi pH H_2O trong đất trồng cây đậu nành và cây ngô. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Tất Anh Thư và cộng sự [14]: pH tăng ở các nghiệm thức bón vôi và phân hữu cơ (từ 5,2 – 6,8 tăng đến gần 7,0). Kết quả nghiên cứu của Võ Thị Gương và cộng sự [15] cho thấy phân hữu cơ góp phần giúp tăng pH đất. Bên cạnh đó, vôi cung cấp thêm Ca^{2+}

cao giúp tăng pH đất, đồng thời Ca^{2+} thay thế Na^{+} trao đổi trên phức hệ hấp thu, đưa Na^{+} đưa ra ngoài dung dịch đất, dễ dàng rửa trôi khỏi môi trường đất [16].

- Bón vôi kết hợp vật liệu hữu cơ (tro trấu và mùn cưa) làm tăng lượng As tích lũy trong đất trồng cây đậu nành và cây ngô. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Huq et al. [17], hàm lượng As được ghi nhận cao hơn trong đất có bón phân cân đối so với đất không được bón phân.

- Vôi cố định As lại trong đất nên việc bón vôi kết hợp với vật liệu hữu cơ (tro trấu và mùn cưa) làm giảm sự hấp thu và tích lũy As trong các bộ phận của cây đậu nành và cây ngô. Vì thế, hàm lượng As trong đất ở nghiệm thức bón vôi kết hợp vật liệu hữu cơ (tro trấu và mùn cưa) là cao hơn, còn hàm lượng As trong các bộ phận của cây ở nghiệm thức này là thấp hơn. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Tan Wan-Neng et al. [18], khi bón vôi cho đất trồng nhiễm As làm giảm sự hấp thu kim loại này vào cây trồng trung bình từ 40% đến 50% và tối đa là 70%, sự giảm thiểu hấp thu As là do sự bất động của chúng trong đất. Bên cạnh đó, kết quả nghiên cứu của Nguyễn Xuân Cự và cộng sự [19] cho thấy, việc sử dụng vôi và mùn cưa làm giảm sự tích lũy kim loại nặng trên rau xà lách và rau cải xanh. Điều này cho thấy vôi và mùn cưa tác động khá rõ đến sinh trưởng của cây và làm giảm đáng kể sự tích lũy kim loại nặng; so với mùn cưa, bón vôi có tác động làm giảm tích lũy kim loại nặng trong rau màu thể hiện rõ rệt hơn. Huq et al. [20] báo cáo rằng ứng dụng chất hữu cơ đã có thể giảm tích lũy As khoảng 75% trong các bộ phận trên cây trồng; tương tự như vậy, sự ứng dụng kết hợp các loại phân hữu cơ có thể giảm hàm lượng As là 33,47% và 36,87% trong ngũ cốc nguyên hạt và xay hạt tương ứng so với đất đối chứng không sử dụng phân hữu cơ.

V. KẾT LUẬN

Việc bón vôi kết hợp với chất hữu cơ (tro trấu, mùn cưa) đã làm tăng độ pH H_2O trong đất trồng đậu nành, tăng độ pH H_2O và hàm lượng As trong đất trồng ngô.

Bón vôi kết hợp tro trấu (3 tấn/ha) làm hàm lượng As trong rễ (0,836 mg/kg), thân lá (0,83 mg/kg) và hạt (0,06 mg/kg) thấp hơn nghiệm thức đối chứng lần lượt là 33,1%, 32,5% và 45,5%. Bón vôi kết hợp mùn cưa (2 tấn/ha) làm hàm lượng As trong thân lá (95,3 mg/kg) và hạt (6,33 mg/kg) thấp hơn nghiệm thức đối chứng lần lượt là 31,9% và 49,4%. Như vậy, việc bón thêm vôi kết hợp với vật liệu hữu cơ giúp làm giảm hàm lượng As trong cây.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Dittmar J, Voegelin A, Roberts L C, Hug S J, Saha G C, Ali M A, et al. Spatial Distribution and Temporal Variability of Arsenic in Irrigated Rice Fields in Bangladesh Paddy Soil. *Environmental Science & Technology*. 2007;41(17):5967–5972.

[2] Meharg AA, Rahman M. Arsenic Contamination of Bangladesh Paddy Field Soils: Implications for Rice Contribution to Arsenic Consumption. *Environmental Science and Technology*. 2003;37(2):229–234.

[3] Nguyễn Văn Chương, Ngô Ngọc Hưng. Khảo sát khả năng tích lũy của thạch tín và cadimi trong đất và hạt ngô ở huyện An Phú – tỉnh An Giang. *Tạp chí Khoa học Đất*. 2011;38:106–109.

[4] Williams P N, Islam M R, Adomako E E, Raab A, Hossain S A, Zhu Y G, et al. Increase in Rice Grain Arsenic for Regions of Bangladesh Irrigating Paddies with Elevated Arsenic in Groundwaters. *Environmental Science & Technology*. 2006;40:4903–4908.

[5] Davis JA, Coston JA, Kent DB, Fuller CC. Application of the Surface Complexation Concept to Complex Mineral Assemblages. *Environmental Science and Technology*. 1998;32(19):2820–2828.

[6] Dahal BM, Fuerhacker M, Mentler A, Karki KB, Shrestha RR, WEH B. Arsenic Contamination of Soils and Agricultural Plants Through Irrigation Water in Nepal. *Environmental Pollution*. 2008;155(1):157–163.

[7] Meharg AA. Arsenic in Rice: Understanding a New Disaster for South-East Asia. *Trends in Plant Science*. 2004;9(9):415–417.

[8] Srivastava S, Sharma YK. Arsenic Occurrence and Accumulation in Soil and Water of Eastern Districts of Uttar Pradesh, India. *Environmental Monitoring and Assessment*. 2013;185(6):4995–5002.

[9] Mandal BK, Ogra Y, Suzuki KT. Identification of Dimethylarsinous and Monomethylarsonous Acids in Human Urine of the Arsenic-affected Areas in West Bengal, India. *Chemical Research in Toxicology*. 2001;14(4):371–378.

[10] Mukherjee A, Sengupta MK, Hossain MA et al. Arsenic Contamination in Groundwater: a Global Perspective with Emphasis on the Asian Scenario. *Journal of Health, Population and Nutrition*. 2006;24(2):142–163.

[11] Huq S M I, Shila U K, Joardar J C. Arsenic Mitigation Strategy for Rice, Using Water Regime Management. *Land Contamination and Reclamation*. 2006;14(2):805–813.

[12] Bộ Tài nguyên và Môi trường. *QCVN 03:2008/BTNMT: Quy chuẩn kĩ thuật quốc gia về giới hạn cho phép của kim loại nặng trong đất*; 2008.

[13] Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. *QCVN 01-12:2009/ BNNPTNT: Quy chuẩn kĩ thuật quốc gia: Thức ăn chăn nuôi – Hàm lượng kháng sinh, hóa dược, vi sinh vật và kim loại nặng tối đa cho phép trong thức ăn hỗn hợp hoàn chỉnh cho lợn*; 2009.

[14] Tất Anh Thư, Lê Văn Dũng, Võ Thị Gương, Nguyễn Thị Bích Thủy, Trang Nàng Linh Chi, Đào Lê Kiều Duyên. Hiệu quả của phân hữu cơ và vôi trong cải thiện năng suất lúa và đặc tính bất lợi của đất nhiễm mặn trong điều kiện nhà lưới. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 2016;Số chuyên đề: Nông nghiệp(4):84–93.

[15] Võ Thị Gương, Dương Minh Viễn, Nguyễn Mỹ Hoa, Nguyễn Minh Đông, Nguyễn Thị Minh Phượng, Trần Bá Linh, et al. *Báo cáo tổng kết nghiên cứu sản xuất phân hữu cơ vi sinh*. Chương trình nghiên cứu kết hợp giữa Trường Đại học Cần Thơ và Công ty Phân bón Hóa chất Cần Thơ; 2008.

[16] Makoi J H, Verplancke H. Effect of Gypsum Placement on the Physical Chemical Properties of a Saline Sandy Loam Soil. *Australian Journal of Crop Science*. 2010;4:556–563.

[17] Huq S M I, Sultana S, Chakraborty G, Chowdhury M T A. A Mitigation Approach to Alleviate Arsenic Accumulation in Rice Through Balanced Fertilizationl. *Applied and Environmental Soil Science*. 2011;p. 1–8. Doi:10.1155/2011/835627.

[18] TAN Wan-Neng, LI Zhi-An, QIU Jing, ZOU Bi, LI Ning-Yu, ZHUANG Ping, et al. Lime and Phosphate Could Reduce Cadmium Uptake by Five Vegetables Commonly Grown in South China. South China Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, Guangzhou 510650 (China). *Pedosphere*. 2011;21(2):223–229.

[19] Nguyễn Xuân Cự, Cao Thị Thanh Nga, Trần Khắc Hiệp, Trần Thị Tuyết Thu, Nguyễn Xuân Huân. *Nghiên cứu sự hấp thu Cu, Pb, Zn và tìm hiểu khả năng sử dụng phân bón để giảm thiểu sự tích luỹ chúng trong rau cải xanh và rau xà lách* . Đại học Quốc gia Hà Nội; 2008. Báo cáo tổng hợp nghiệm thu đề tài nghiên cứu khoa học.

[20] Huq S M I, Joardar J C. Effect of Balanced Fertilization on Arsenic and Other Heavy Metals Uptake in Rice and Other Crops. *Bangladesh Journal of Agriculture and Environment*. 2008;4:177–191.