

BIỆN PHÁP GIẢM THIỂU HÚT THU ASENI TRONG LÚA, BẮP VÀ ĐẬU XANH TRỒNG TRÊN ĐẤT PHÙ SA AN PHÚ - AN GIANG

Nguyễn Văn Chương¹

TÓM TẮT

Các kết quả nghiên cứu mẫu đất trước đây ở vùng An Phú cho thấy hàm lượng Asen (As) trong đất vượt ngưỡng cho phép gấp nhiều lần so với tiêu chuẩn thế giới. Tất cả các mẫu đất trồng lúa, bắp và đậu xanh trong đê có hàm lượng As cao hơn ngoài đê từ 0,5 đến 1 lần. Đất trồng bắp, lúa và đậu xanh trong đê cũng như ngoài đê có hàm lượng As trung bình từ 12,6 đến 31,8 mg/kg. Kết quả thí nghiệm ngoài đồng bố trí trên ruộng nhiễm As cho thấy hàm lượng As trong hạt của cây lúa, bắp và đậu xanh tưới nước giếng khoan luôn cao hơn 56,9% so với tưới bằng nước sông. Đối với cây lúa, tưới khô ngập luân phiên (AWD) làm giảm hàm lượng As trong hạt lúa so với lúa ngập liên tục (CF) là 35,1%. Hàm lượng As trong thân và hạt của lúa, bắp và đậu xanh ở nghiệm thức bón vôi (5 tấn/ha) đều thấp hơn hàm lượng As trong thân và hạt của lúa, bắp, đậu xanh so với nghiệm thức không bón vôi. Lượng vôi bón 5 tấn/ha giảm rõ rệt hàm lượng As trong hạt lúa, bắp và đậu xanh tương ứng 50,7; 40 và 40,8% so với không bón vôi.

Từ khóa: Asen, An Phú, nước ngầm, nước sông, bón vôi

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Do tình hình bao đê ở An Phú đã hạn chế sử dụng nguồn nước sông, người nông dân bắt buộc phải sử dụng nước giếng khoan để tưới cho cây trồng. Theo kết quả nghiên cứu ô nhiễm As trong nước giếng khoan tại An Giang của Trần Anh Thư và *ctv* (2011) cho thấy có 6.917 giếng khoan có hàm lượng As đạt tiêu chuẩn của WHO (As <10µg/l) chiếm 77,6%; 756 giếng hàm lượng As vượt tiêu chuẩn của WHO nhưng dưới tiêu chuẩn của Việt Nam (10µg/l < As <50µg/l) chiếm 8% và 1.319 giếng có hàm lượng As lớn hơn 50 µg/l chiếm 14,4%. Từ kết quả khảo sát các giếng khoan và kết quả phân vùng hàm lượng As trong tỉnh An Giang, cho thấy vùng có các giếng nhiễm As với hàm lượng cao là các huyện cù lao ven sông: An Phú, Phú Tân, Tân Châu và Chợ Mới.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Mẫu đất được lấy bằng dụng cụ khoan tay chuyên dụng. Mẫu đất sẽ được thu từ 0-20 cm trên đất trồng tưới nước giếng nhiễm As và nước sông tại huyện An Phú ở tỉnh An Giang. Tại mỗi điểm thu, mỗi mẫu thu 5 điểm theo đường chéo góc, sau đó trộn chung và lấy mẫu đại diện.

- Mẫu sau khi thu được chứa trong các túi nhựa được kí hiệu và mang về phòng thí nghiệm. Mẫu được phơi ở nhiệt độ phòng đến khi khô, sau đó được nghiền và qua rây có mắt lưới 0,5 mm. Mẫu đất được phân tích tại phòng thí nghiệm của khoa Nông nghiệp và TNTN, trường Đại học An Giang.

- Mẫu hạt và thân (Lúa, đậu xanh và bắp): Mẫu

hạt và thân lúa, bắp và đậu xanh sẽ được thu lúc thu hoạch ở các vùng trồng sử dụng nước giếng khoan và nước sông tưới cho cây trồng tại huyện An Phú ở tỉnh An Giang.

- Vôi bón thí nghiệm là CaO; Nước tưới (nước giếng khoan) và nước sông; Đất canh tác (đất trồng lúa, bắp và đậu xanh) và cây trồng (lúa, bắp và đậu xanh) tại huyện An Phú. Ba loại cây trồng được sử dụng trong thí nghiệm này dựa vào các giống mà nông dân An Phú đang sử dụng hiện nay. Giống lúa dùng thí nghiệm là lúa IR50404, giống ngô lai DK 9901 và giống đậu xanh DX 208.

2.2. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thí nghiệm được thực hiện tại thị trấn Long Bình, huyện An Phú, tỉnh An Giang trong vụ Hè Thu năm 2013.

2.3. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Nghiên cứu được bố trí 3 thí nghiệm cho cây bắp, lúa và đậu xanh theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên. Thí nghiệm 1 được bố trí cho cây lúa theo thể thức thừa số 3 nhân tố, gồm 8 nghiệm thức với 4 lần lặp lại: 2 loại nước tưới (Nước giếng khoan và nước sông) x 2 biện pháp tưới (ngập liên tục - CF; khô ngập luân phiên - AWD) x 2 liều lượng vôi (0 tấn/ha và 5 tấn/ha). Thí nghiệm 2 được bố trí cho cây bắp theo thể thức thừa số 2 nhân tố, 4 nghiệm thức với 4 lần lặp lại: 2 loại nước tưới (nước ngầm và nước sông) x 2 liều lượng vôi (0 tấn/ha và 5 tấn/ha). Thí nghiệm 3 được bố trí cho cây đậu xanh theo thể thức thừa số 2 nhân tố, 4 nghiệm thức với 4 lần lặp lại: 2 loại nước tưới (Nước giếng khoan và nước sông) x 2 liều lượng vôi (0 tấn/ha và 5 tấn/ha).

¹ Trường Đại học An Giang

Tiến hành phân tích mẫu trên máy hấp thu nguyên tử bằng kỹ thuật hóa hơi lạnh (Hydride) để phân tích As.

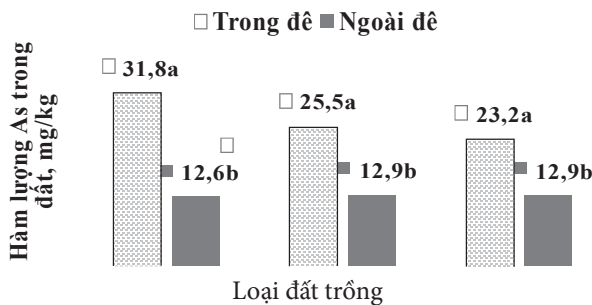
III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Hiện trạng tích lũy As tại huyện An Phú, tỉnh An Giang

3.1.1. Hàm lượng As trong đất

Xác định hàm lượng As trên đất nông nghiệp là giai đoạn cần thiết cho nghiên cứu động thái As, vì nó liên quan trực tiếp đến lượng As được hút thu trực tiếp bởi cây trồng và gián tiếp ảnh hưởng đến sức khỏe con người.

Kết quả từ Hình 1 cho thấy hàm lượng As trung bình trong ba loại đất trồng bắp, đậu xanh và lúa tại 6 xã (Phước Hưng, Phú Hữu, Quốc Thái, Khánh Bình, Long Bình và Khánh An) ở trong đê bao cao gấp hai lần so với ngoài đê bao. Hàm lượng As trong các loại mẫu lấy tại 6 xã khảo sát là rất cao, dao động từ 12,6 đến 31,8 mg/kg, hàm lượng này vượt hàm lượng As trong đất nông nghiệp là 12 mg/kg theo tiêu chuẩn cho phép.

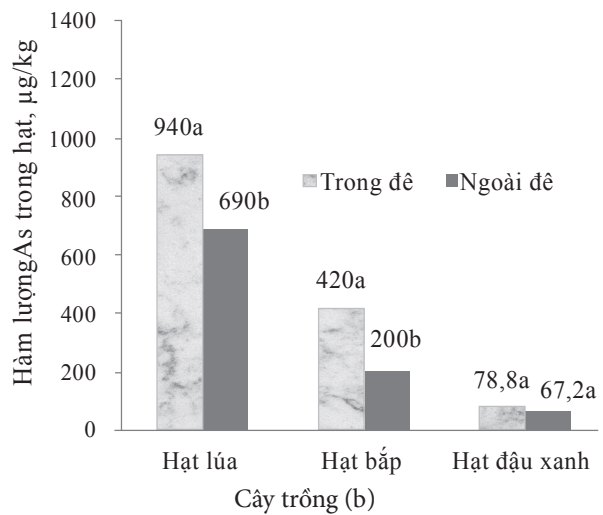
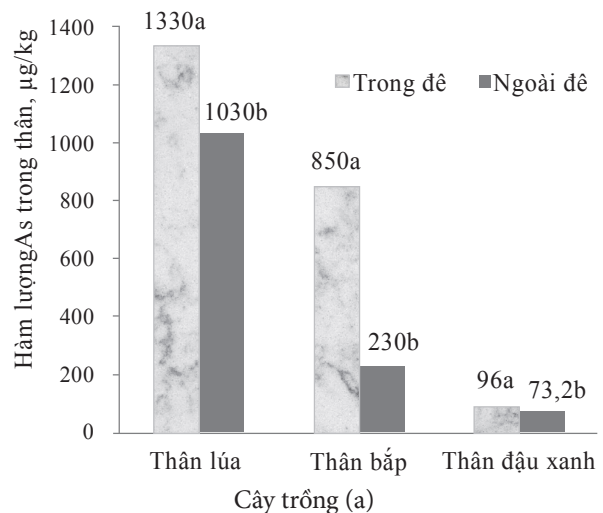


Hình 1. Hàm lượng As trong đất trong đê và ngoài đê An Phú, tháng 11 năm 2011

3.1.2. Hàm lượng As trong thân và hạt bắp, lúa và đậu xanh

Hàm lượng As trong thân của ba loại cây trồng trong đê cao hơn so với ngoài đê (Hình 2a). Hàm lượng As trong thân lúa trong đê là cao nhất (1.330 µg/kg) và thấp nhất là hàm lượng As trong thân đậu xanh ở ngoài đê (73,2 µg/kg). Nhìn chung hàm lượng As trong thân 3 loại cây trong đê bao sử dụng nước giếng khoan nhiễm As để tưới cho cây trồng cao hơn ngoài đê tưới bằng nước sông từ 22,6% đến 73,0%. Hàm lượng As trong cây thay đổi tùy theo loại cây trồng và bộ phận của cây. Rau lấy lá có hàm lượng As cao hơn cây ăn trái, trong cây As thường được tích lũy cao ở lá già và rễ (Kabata Pendias và Pendias, 2001). Theo Mandal và Suzuki (2002) hàm lượng As

trong cây có thể đạt tới mức là 5 µg/g. Như vậy, nếu đánh giá dựa vào kết luận của Mandal và Suzuki (2002) thì kết quả phân tích As trong thân cây bắp, lúa và đậu xanh được đánh giá là không cao. Theo Ali *et al.*, (2007) sử dụng nước giếng khoan nhiễm As để tưới cho cây trồng cũng làm tích tụ đáng kể một lượng As trong đất và trong cây trồng. Hàm lượng As trung bình trong hạt 3 loại cây dao động 67,2 µg/kg đến 940 µg/kg (Hình 2b). Asen trong hạt các loại cây trồng trong đê đều lớn hơn ngoài đê từ 14,7% đến 52,4%. Tuy nhiên, hàm lượng As trong hạt chưa vượt ngưỡng cho phép theo TCVN (1 mg/kg). Kết quả Hình 2 có thể sắp xếp theo hàm lượng As từ cao xuống thấp như sau: hạt lúa > hạt bắp > hạt đậu xanh.



Hình 2. Hàm lượng As trong (a) thân và (b) hạt của lúa, bắp, đậu xanh trồng trên đất trong đê và ngoài đê bao tại huyện An Phú, tháng 11 năm 2011

3.2 Ảnh hưởng của loại nước tưới, biện pháp tưới và bón vôi lên sự hấp thu As trên cây lúa tại thị trấn Long Bình, huyện An Phú - An Giang

Kết quả trong Bảng 1 cho thấy, hàm lượng As trong thân giữa các nghiệm thức lúa tưới nước giếng khoan đạt trung bình 490 µg/kg, cao hơn khoảng 2 lần và khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1% so với nghiệm thức lúa tưới nước sông đạt trung bình 168 µg/kg. Bên cạnh đó, giữa các nghiệm thức lúa CF và lúa AWD cũng có sự khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1%. Cụ thể hàm lượng As trong thân trung bình của nghiệm thức lúa CF là 386 µg/kg khác biệt so với nghiệm thức lúa AWD là 273 µg/kg.

Giữa các nghiệm thức bón vôi và đối chứng (không bón vôi) cũng có sự khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1%. Trong đó, các nghiệm thức bón vôi (5 tấn/ha) có sự tích lũy As trong thân cây lúa trung bình là 231 µg/kg thấp hơn gần 0,8 lần và khác biệt có ý nghĩa 1% so với các nghiệm thức không bón vôi là 427 µg/kg (Bảng 1).

Bảng 1. Ảnh hưởng của nước tưới và liều lượng vôi lên sự hấp thu As trong thân và hạt của cây lúa (Thí nghiệm đồng ruộng tại thị trấn Long Bình, huyện An Phú, tỉnh An Giang, vụ Hè Thu năm 2013)

Nhân tố	Hàm lượng trong bộ phận	
	As (µg/kg)	
	Thân	Hạt
<i>Nước tưới (A)</i>		
Nước giếng khoan	490 ^a	314 ^a
Nước sông	168 ^b	128 ^b
<i>Biện pháp tưới (B)</i>		
Ngập liên tục	386 ^a	268 ^a
Khô ngập luân phiên	273 ^b	174 ^b
<i>Liều lượng vôi (C)</i>		
Bón vôi (5 tấn/ha)	231 ^b	146 ^b
Không bón (0 tấn/ha)	427 ^a	296 ^a
F (A)	**	**
F (B)	**	**
F (C)	**	**
F (A x B)	**	**
F (A x C)	**	**
F (B x C)	**	**
F (A x B x C)	*	**
CV%	8,15	7,87

Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có chữ theo sau khác nhau thì khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 1% (**); 5% (*).

Tóm lại, các nghiệm thức lúa có bón vôi đều có sự tích lũy As trong thân thấp hơn so với các nghiệm thức lúa không bón vôi. Đồng thời, các nghiệm thức lúa AWD đều có sự tích lũy As trong thân thấp hơn so với các nghiệm thức lúa CF. Bên cạnh đó, các nghiệm thức tưới nước sông cũng cho thấy hàm lượng As tích lũy trong thân thấp hơn so với các nghiệm thức tưới nước giếng khoan. Qua đó cho thấy, bón vôi và tưới khô ngập luân phiên (AWD) làm giảm sự tích lũy As trong thân lúa kể cả tưới nước giếng khoan và nước sông.

3.3 Ảnh hưởng của loại nước tưới và bón vôi lên sự hấp thu As trên cây bắp tại thị trấn Long Bình, huyện An Phú, tỉnh An Giang

Bảng 2. Ảnh hưởng của nước tưới và liều lượng vôi lên sự hấp thu Cd trong thân và hạt của cây bắp (Thí nghiệm đồng ruộng tại thị trấn Long Bình, huyện An Phú, tỉnh An Giang, vụ Hè Thu năm 2013)

Nhân tố	Hàm lượng As trong bộ phận (µg/kg)	
	Thân	Hạt
<i>Nước tưới (A)</i>		
Nước ngầm	438 ^a	188 ^a
Nước sông	209 ^b	101 ^b
<i>Liều lượng vôi (B)</i>		
Bón vôi (5 tấn/ha)	262 ^b	108 ^b
Không bón (0 tấn/ha)	385 ^a	180 ^a
F (A)	**	**
F (B)	**	**
F (A x B)	*	**
CV%	10,0	8,01

Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có chữ theo sau khác nhau thì khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 1% (**); 5% (*).

Kết quả trong bảng 2 cho thấy, hàm lượng As trong thân giữa các nghiệm thức bắp tưới nước giếng khoan đạt trung bình 438 µg/kg, cao hơn khoảng 1 lần và khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1% so với nghiệm thức bắp tưới nước sông đạt trung bình 209 µg/kg. Giữa các nghiệm thức bón vôi và đối chứng (không bón vôi) cũng có sự khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1%. Trong đó ở các nghiệm thức bón vôi (5 tấn/ha) có sự tích lũy As trong thân bắp trung bình là 262 µg/kg, giảm thấp hơn 0,5 lần và khác biệt so với các nghiệm thức không bón vôi là 385 µg/kg.

Tóm lại, các nghiệm thức bắp có bón vôi đều có sự tích lũy As trong thân thấp hơn so với các nghiệm thức bắp đối chứng không bón vôi. Qua đó cho thấy, bón vôi có khả năng giúp giảm bớt sự tích lũy As trong thân bắp trong thí nghiệm tại An Phú.

Hàm lượng As trong hạt bắp cũng có khác biệt ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức bón vôi và đối chứng không bón vôi. Ở các nghiệm thức không bón vôi có hàm lượng As trong hạt trung bình 180 µg/kg cao hơn và khác biệt với các nghiệm thức bón vôi (5 tấn/ha) đạt trung bình 108 µg/kg. Kết quả phân tích cho thấy hiệu quả sử dụng vôi bón có khả năng làm giảm sự tích lũy As trong hạt của cây bắp trong thí nghiệm. Tóm lại, các nghiệm thức bắp có bón vôi đều có sự tích lũy As trong hạt thấp hơn so với các nghiệm thức không bón vôi. Qua đó cho thấy kết quả tương tự như trong thân bắp thì hàm lượng As trong hạt cũng giảm đáng kể khi bón thêm vôi.

3.4 Ảnh hưởng của loại nước tưới và bón vôi lên sự hấp thu As trên cây đậu xanh tại thị trấn Long Bình, huyện An Phú, tỉnh An Giang

Kết quả trong bảng 3 cho thấy, hàm lượng As trong thân giữa các nghiệm thức đậu xanh tưới nước giếng khoan đạt trung bình 1.326 µg/kg, cao hơn khoảng 1,5 lần và khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1% so với nghiệm thức đậu xanh tưới nước sông đạt trung bình 526 µg/kg. Giữa các nghiệm thức bón vôi và đối chứng (không bón vôi) cũng có sự khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1%. Trong đó, ở các nghiệm thức bón vôi (5 tấn/ha) có sự tích lũy As trong thân cây đậu xanh trung bình là 723 µg/kg, giảm thấp hơn 0,5 lần và khác biệt so với các nghiệm thức không bón vôi là 1.128 µg/kg.

Bảng 3. Ảnh hưởng của nước tưới và liều lượng vôi lên sự hấp thu As trong thân và hạt của cây đậu xanh (Thí nghiệm đồng ruộng tại thị trấn Long Bình, huyện An Phú, tỉnh An Giang, vụ Hè Thu năm 2013)

Nhân tố	Hàm lượng As trong bộ phận (µg/kg)	
	Thân	Hạt
Nước tưới (A)		
Nước ngầm	438 ^a	188 ^a
Nước sông	209 ^b	101 ^b
Liều lượng vôi (B)		
Bón vôi (5 tấn/ha)	262 ^b	108 ^b
Không bón (0 tấn/ha)	385 ^a	180 ^a
F (A)	**	**
F (B)	**	**
F (A x B)	*	**
CV%	10,0	8,01

Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có chữ theo sau khác nhau thì khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 1% (**); 5% (*).

Đồng thời, kết quả trong bảng 3 cũng cho thấy hàm lượng As tích lũy trong hạt có sự khác biệt giữa các nghiệm thức tưới nước giếng khoan với các nghiệm thức tưới nước sông ở mức ý nghĩa 1%. Trong đó, hàm lượng As trong hạt đậu xanh ở nghiệm thức tưới nước sông đạt trung bình 222 µg/kg giảm thấp hơn khác biệt so với các nghiệm thức tưới nước giếng khoan đạt trung bình 542 µg/kg (thấp hơn khoảng 0,4 lần).

Tóm lại, các nghiệm thức đậu xanh có bón vôi đều có sự tích lũy As trong hạt giảm thấp hơn so với các nghiệm thức không bón vôi. Qua đó cho thấy kết quả tương tự như trong thân đậu xanh thì hàm lượng As trong hạt cũng giảm đáng kể khi bón vôi.

IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1 Kết luận

Tất cả các mẫu đất trồng lúa, bắp và đậu xanh trong đề có hàm lượng As đều cao hơn ngoài đề từ 0,5 đến 1 lần. Đất trồng bắp, lúa và đậu xanh trong đề cũng như ngoài đề có hàm lượng As trung bình dao động từ 12,6 đến 31,8 mg/kg cho đất lúa, đất đậu xanh, đất bắp.

Hàm lượng As trong hạt của cây lúa, bắp và đậu xanh tưới nước giếng khoan luôn cao hơn 56,9% so với tưới bằng nước sông. Đối với cây lúa, tưới khô ngập luân phiên (AWD) làm giảm hàm lượng As trong hạt lúa so với lúa ngập liên tục (CF) là 35,1%. Hàm lượng As trong hạt lúa, bắp và đậu xanh ở các nghiệm thức bón 5 tấn vôi/ha làm giảm tương ứng 50,7%; 40% và 40,8% so với không bón vôi

4.2. Kiến nghị

Đề nghị cần có thêm những nghiên cứu qua nhiều mùa vụ để thấy được tác dụng tồn lưu của vôi đối với khả năng làm giảm hấp thu hàm lượng As vào cây trồng khi canh tác trên đất An Phú.

Cần có nhiều nghiên cứu về các biện pháp canh tác, bón phân, sử dụng nước tưới và giống cây trồng có khả năng giảm thiểu As vào trong nông sản.

TÀI LIỆU KHAM KHẢO

- Trần Anh Thư, Trần Kim Tính và Võ Quang Minh, 2011. Nghiên cứu nguồn ô nhiễm Asen trong nước giếng khoan tại huyện An Phú tỉnh An Giang. *Tạp chí Khoa học*. Số 17a, trang 118-123. Trường Đại học Cần Thơ.
- Ali, B., I. Rani, S. Hayat and A. Ahmad, 2007. Effect of 4-Cl-indole-3-acetic acid on the seed germination of *Cicer arietinum* exposed to cadmium. *ActaBot. Croat.*, 66, pp. 57-65.

- Kataba-Pendias, A. and Mukherjee, A.B.**, 2007. Trace Elements from Soil to Human. Berlin: Springer-Verlag.
- Kataba-Pendias, A. and Mukherjee, A.B.**, 2007. Trace Elements from Soil to Human. Berlin: Springer-Verlag.
- Mandal BK, Ogra Y, Suzuki KT.**, 2001. Identification of dimethylarsinous and monomethylarsonous acids in human urine of the arsenic-affected areas in West Bengal, India. *Chemical Research in Toxicology*. 14(4): pp. 371-378.

Research on mitigating of rice, maize and mung beans uptake of arsenic in An Phu district, An Giang province

Nguyen Van Chuong

Abstract

The previous studies in An Phu showed that the level of arsenic in soils was also many folds higher than international standards that need to be studied; particularly in land use and water supply in agricultural production. The average content of arsenic in soil samples growing rice, corn and green beans inside dikes were higher than that outside dikes from 0.5 to 1 times. The averages of arsenic levels of soil samples inside and outside dikes of An Phu were from 12.6 to 31,8 mg/kg (for soils growing corn, rice and green bean). The results of experiment of arsenic contaminated fields showed that arsenic levels in grain of maize, rice and mung bean irrigated by deep-well water were 56.9% higher than that in grain of maize, rice and mung bean supplied by river water. The arsenic levels in rice grains in AWD treatments were 35.1% lower compared with that in CF treatments. The results showed that applying lime at 5 tons/ha had a significant effect on arsenic content in the grains of rice, corn and green beans decreased 50.7; 40 and 40.8%, respectively, in comparison without lime application

Key words: Arsenic, An Phu district, deep-well water, river water, lime application

Ngày nhận bài: 17/6/2016
Người phản biện: TS. Đỗ Thanh Bình

Ngày phản biện: 20/6/2016
Ngày duyệt đăng: 24/6/2016