

Effects of lime and coco peat on the uptake of Cadmium in peanut grown on alluvial soil without compensation in An Phu – An Giang

Loc T. V. Do*, & Chuong V. Nguyen

Faculty of Agriculture and Natural Resources, An Giang University, An Giang, Vietnam

ARTICLE INFO

Research Paper

Received: July 28, 2018

Revised: September 18, 2018

Accepted: October 22, 2018

Keywords

An Phu district

Cadmium

Cocopeat

Liming

Peanuts

*Corresponding author

Do Tran Vinh Loc

Email: vlocnbk@gmail.com

ABSTRACT

Cadmium (Cd) contamination in the soil has been identified as an issue for many districts in An Giang province. This study aimed to (i) assess the status of content Cd in soil using cultivation in An Phu district, An Giang province, (ii) investigate the influence of liming and cocopeat on reducing the absorption of Cd to peanut. The single-factor experiment was designed in a completely random block (4 treatments and 4 replicates). Treatments were based on the amount of lime and cocopeat fertilizers for peanut crops, specifically as follows: liming (5 tonnes/ha); cocopeat (5 tonnes/ha); combine lime (5 tonnes/ha) with cocopeat (5 tonnes/ha); control (no lime, cocopeat). The results showed that all soil samples used for peanut cultivation were highly Cd contaminated (from 235 to 240 $\mu\text{g}/\text{kg}$). The treatment combination of lime (5 tonnes/ha) with cocopeat (5 tonnes/ha) reduced the level of Cd in peanuts (from 34% to 19%). The combination treatments lime and cocopeat had the lowest Cd contaminations compared to other treatments. The average levels of Cd in the peanut body and nut were 81.0 $\mu\text{g}/\text{kg}$ and 27 $\mu\text{g}/\text{kg}$ respectively. It can be concluded that liming combined with cocopeat can be the most suitable treatment for reducing Cd contamination in peanut cultivation.

Cited as: Do, L. T. V., & Nguyen, C. V. (2019). Effects of lime and coco peat on the uptake of Cadmium in peanut grown on alluvial soil without compensation in An Phu – An Giang. *The Journal of Agriculture and Development* 18(2), 49-56.

Ảnh hưởng của vôi và mụn dừa đến sự hấp thu Cadimi trong cây đậu phộng (*Arachis hypogaea* L.) trồng trên đất phù sa không bồi tại An Phú – An Giang

Đỗ Trần Vinh Lộc* & Nguyễn Văn Chương

Khoa Nông Nghiệp và Tài Nguyên Thiên Nhiên, Trường Đại Học An Giang, An Giang

THÔNG TIN BÀI BÁO

Bài báo khoa học

Ngày nhận: 28/07/2018

Ngày chỉnh sửa: 18/09/2018

Ngày chấp nhận: 22/10/2018

Từ khóa

An Phú
Cadimi
Đậu phộng
Mụn dừa
Vôi

*Tác giả liên hệ

Đỗ Trần Vinh Lộc
Email: vlocnbk@gmail.com

TÓM TẮT

Ngày nay, ô nhiễm Cadimi (Cd) trong đất đã được cảnh báo rất nhiều huyện trong tỉnh An Giang. Nghiên cứu Ảnh hưởng của vôi và mụn dừa đến sự hấp thu Cadimi trong cây đậu phộng (*Arachis hypogaea* L.) trồng trên đất phù sa không bồi tại An Phú-An Giang đã được thực hiện với các mục tiêu: (i) đánh giá thực trạng hàm lượng Cd trong môi trường đất sử dụng trồng trọt tại huyện An Phú, tỉnh An Giang, (ii) ảnh hưởng của bón vôi và mụn dừa đến sự giảm hút thu Cd lên cây đậu phộng. Thí nghiệm đơn yếu tố được bố trí theo kiểu khối đầy đủ hoàn toàn ngẫu nhiên, 4 nghiệm thức và 4 lần lặp lại. Các nghiệm thức được xây dựng dựa vào lượng vôi và mụn dừa bón cho cây đậu phộng, cụ thể như sau: bón vôi (5 tấn/ha); bón mụn dừa (5 tấn/ha); bón kết hợp vôi (5 tấn/ha) với mụn dừa (5 tấn/ha); Đối chứng (không bón vôi, mụn dừa). Thí nghiệm được thực hiện ngoài đồng ruộng nằm trong đê bao. Kết quả nghiên cứu cho thấy tất cả các mẫu đất nơi thí nghiệm trồng đậu phộng đều nhiễm Cd cao từ 235 $\mu\text{g}/\text{kg}$ đến 240 $\mu\text{g}/\text{kg}$. Nghiệm thức bón kết hợp vôi (5 tấn/ha) với mụn dừa (5 tấn/ha) có hàm lượng Cd trong hạt và trong thân của đậu phộng thấp hơn nghiệm thức không có bón vôi và mụn dừa lần lượt là 34% và 19%. Hàm lượng Cd trung bình trong thân là 81,0 $\mu\text{g}/\text{kg}$, hạt là 27 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ở nghiệm thức bón vôi kết hợp mụn dừa thấp nhất so với các nghiệm thức còn lại. Từ đó có thể kết luận việc bón vôi kết hợp với mụn dừa cho thấy hiệu quả giảm sự hấp thu Cd lên cây đậu phộng tốt nhất và thấp nhất là trồng không bón vôi và mụn dừa.

1. Đặt Vấn Đề

Theo kết quả một số nghiên cứu ở An Giang (Nguyen, 2003) chỉ ra rằng nồng độ Cadimi (Cd) trong đất cao (0,56 $\mu\text{g}/\text{kg}$) hơn các vùng khác ở Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL). Theo kết quả một số nghiên cứu ở An Giang (Nguyen & Ngo, 2015) chỉ ra rằng nồng độ Cd trong đất cao (0,362 $\mu\text{g}/\text{kg}$) hơn các vùng khác ở ĐBSCL. Phân tích mẫu bắp, lúa và đậu xanh từ ruộng nông dân ở An Phú (Nguyen & Ngo, 2012) cho thấy hàm lượng Cd trong hạt vượt ngưỡng 100 $\mu\text{g}/\text{kg}$ đối với bắp, lúa và đậu xanh được xếp theo thứ tự là 6,67%; 20,0% và 93,3% dựa theo tiêu chuẩn quốc tế về hàm lượng Cd trong nông sản. Điều này cho thấy nguy cơ gây nhiễm Cd lên các chuỗi thức ăn (McLaughlin & ctv., 1998). Cd không những tích

lũy ở thận, mà cả trong xương, gây ung thư và các bệnh về xương ở người (Nogawa, 1984). Nghiên cứu của Chen & ctv. (2000) cho rằng sự hấp thu Cd bởi cây trồng giảm đáng kể bằng cách tăng pH của đất do bón vôi thì Cd bị kết tủa ở dạng CdCO_3 . Nghiên cứu của Shukla & ctv. (2006) cho rằng mụn dừa chứa 45,84% hàm lượng lignin, loại này có mạng lưới cấu trúc là methoxy và các nhóm hydroxyt tự do, cả hai hợp chất này đều có khả năng hấp phụ các ion kim loại nặng và giữ chúng trên bề mặt vật liệu.

Với những nghiên cứu trên đã dẫn đến vấn đề là đất và cây trồng có thể bị nhiễm Cd và sức khỏe con người sẽ bị ảnh hưởng khi tiêu thụ các nông sản ở đây. Trước thực trạng đó, nghiên cứu ứng dụng vôi, mụn dừa nhằm giảm hấp thu Cd trên cây đậu phộng trồng trên đất phù sa không

bồi tại An Phú - An Giang được thực hiện.

2. Vật Liệu và Phương Pháp Nghiên Cứu

2.1. Vật liệu

Đất thí nghiệm là nền đất trong đê tưới nước giếng khoan tại xã Quốc Thái, huyện An Phú, tỉnh An Giang. Thời gian trồng vụ Đông Xuân năm 2017.

Giống đậu L14 được sử dụng trong nghiên cứu là giống được công nhận chính thức là giống tiến bộ kỹ thuật theo Quyết định số 5310/BNN-KHKT ngày 29 tháng 11 năm 2002.

Giống đậu L14 có đặc điểm thân đứng, tán gọn, kháng bệnh lá, bệnh héo xanh khá; có quả to, eo nông, gân quả nông, vỏ lụa màu hồng. Thời gian sinh trưởng của L14: vụ xuân 120 - 125 ngày; vụ thu và thu đông là 100 - 110 ngày. Thân đứng, tán gọn, kháng bệnh lá, bệnh héo xanh khá; chịu thâm canh với năng suất trung bình 4 - 4,5 tấn/ha.

Vôi (CaO) liều lượng 5 tấn/ha, mụn dừa (5 tấn/ha) phải được ngâm nước, phơi khô để loại tannin trước khi sử dụng.

Thang đánh giá tham khảo hàm lượng Cd trong đất và nông sản: Theo QCVN 03:2015/BT-NMT của Bộ Tài nguyên và Môi trường về giới hạn hàm lượng Cd trong đất nông nghiệp là 1,5 mg/kg đất khô. Theo QCVN 8-2:2011/BYT của Bộ Y Tế về giới hạn hàm lượng Cd tối đa trong nông sản là 0,1 mg/kg chất khô (MOH, 2011).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu trên cây đậu phộng được bố trí ngoài đồng ruộng trong đê bao khép kín. Thí nghiệm đơn yếu tố được bố trí theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên, gồm 4 nghiệm thức. Các nghiệm thức được bố trí để giảm hấp thu Cd trên cây đậu phộng được trình bày ở Bảng 1.

Bảng 1. Các nghiệm thức được bố trí để giảm hấp thu Cd trên cây đậu phộng

Nghiệm thức	Liều lượng vôi (tấn/ha)	Liều lượng mụn dừa (tấn/ha)
1 (đối chứng)	0	0
2 (bón vôi)	5 tấn/ha	0
3 (bón mụn dừa)	0	5 tấn/ha
4 (vôi + mụn dừa)	5 tấn/ha	5 tấn/ha

Mỗi nghiệm thức đều có 4 lần lặp lại, với diện tích của mỗi lần lặp lại ở mỗi nghiệm thức tương đương 8 m² (2 m x 4 m), mỗi lần lặp lại trồng 4 hàng với khoảng cách giữa các hàng 50 cm; cây cách cây 20 cm (gieo 01 hạt/hốc), mỗi ô nghiệm thức cách nhau bởi mương rộng 50 cm. Tổng diện tích thí nghiệm 10 m x 18 m = 180 m².

Mẫu đất được thu trước khi thí nghiệm và khi thu hoạch, mẫu đất sẽ được thu khoảng 1 kg/mẫu, ở độ sâu 0 - 20 cm. Trong mỗi mẫu thu 05 điểm theo đường chéo góc, sau đó trộn chung lấy mẫu đại diện. Mẫu được phơi ở nhiệt độ phòng đến khi khô, sau đó được nghiền và qua rây có mắt lưới 0,5 mm, kiểm tra pH (đất/nước tỉ lệ 1:2,5) và phân tích Cd; Mẫu hạt và thân đậu phộng được thu lúc thu hoạch và sấy khô sau đó tiến hành phân tích mẫu trên máy hấp thu nguyên tử bằng kỹ thuật hóa hơi lạnh (Hydride) để phân tích Cd.

2.3. Kỹ thuật canh tác

Hạt giống được phơi khô trong điều kiện nắng nhẹ, loại bỏ những hạt sâu, hạt mốc, hạt đã nảy mầm, hạt tróc vỏ lụa hoặc hạt bị vỡ. Đất trồng được làm tơi xốp, sạch cỏ, Công thức phân bón vô cơ 40 kg N + 60 kg P₂O₅ + 60 kg K₂O/ha, chia thành 03 đợt bón như sau:

- Bón lót: Toàn bộ lượng phân lân, 20% đạm và 30% kali.
- Bón thúc 1 (15 NSG): Bón 40% đạm và 30% kali.
- Bón thúc 2 (25 - 30 NSG): Bón 40% đạm và 40% kali.
- Loại vôi sử dụng là CaO, liều lượng bón: 5 tấn/ha; thời gian bón: Chia làm 03 giai đoạn bón: Bón lót khi làm đất (50% lượng vôi); 30 ngày sau gieo (25% lượng vôi) và 45-50 ngày sau gieo (25% lượng vôi), bón riêng rẽ không nên trộn với bất kỳ loại phân nào khác. Mụn dừa phải được ngâm nước, phơi khô để loại tannin trước khi sử dụng; Liều lượng bón: 5 tấn/ha. Thời gian bón: Chia làm 03 giai đoạn bón: Bón trên mặt lớp sau khi gieo hạt (50% lượng mụn dừa); 25 ngày sau gieo (25% lượng mụn dừa) và 45 ngày sau gieo (toàn bộ lượng còn lại).

Hạt giống được gieo bằng phương pháp tía, mỗi hốc một hạt. Trồng dặm được tiến hành sau khi gieo 5 - 6 ngày. Sau 10 ngày gieo, phun thuốc phòng ngừa bệnh héo chết cây con.

Sau đó, quan sát thường xuyên và ghi nhận

tình hình sâu bệnh hại để có biện pháp xử lý kịp thời.

2.4. Các chỉ tiêu theo dõi

Độ pH và hàm lượng Cd trong đất trước và sau thí nghiệm.

Hàm lượng Cd tích lũy trong thân và hạt cây đậu phộng sau thí nghiệm.

Chiều cao và số chồi được theo dõi trên 10 cây cố định trên mỗi lần lặp lại ở mỗi nghiệm thức ở các thời điểm 20, 45, 65 ngày sau khi gieo (NSG) và lúc thu hoạch.

Năng suất thu hoạch ở mỗi nghiệm thức sau thí nghiệm.

2.5. Phân tích số liệu

Số liệu sẽ được phân tích phương sai và kiểm định DUNCAN ở mức ý nghĩa 5% để so sánh sự khác biệt giữa các nghiệm thức bằng chương trình SPSS Statistics 22. Sử dụng phần mềm Excel 2010 để xử lý số liệu trung bình và vẽ các đồ thị.

3. Kết Quả và Thảo Luận

3.1. Ảnh hưởng của vôi và mụn dừa đến sinh trưởng và các yếu tố cấu thành năng suất cây đậu phộng

3.1.1. Ảnh hưởng của vôi và mụn dừa lên chiều cao và số chồi qua các giai đoạn sinh trưởng và phát triển của cây đậu phộng

Ảnh hưởng của vôi và mụn dừa đến chiều cao cây đậu phộng được trình bày ở Bảng 2. Chiều cao của cây đậu phộng giữa các nghiệm thức ở giai đoạn 20 NSG không có sự khác biệt thống kê nhưng nghiệm thức BMD+V cây đậu phộng có chiều cao lớn nhất là 12,4 cm cao hơn 3 nghiệm thức còn lại. Kế đến nghiệm thức BMD và BV có chiều cao là không khác biệt nhau, nhưng cao hơn nghiệm thức ĐC có chiều cao là 11,8 cm. Nhìn chung ở giai đoạn 20 NSG các hình thức BV và BMD chưa có ảnh hưởng rõ rệt lên sự sinh trưởng của cây đậu phộng. Ở giai đoạn 45 NSG sự khác biệt về chiều cao ghi nhận được chủ yếu là do sự khác biệt bốn nghiệm thức thí nghiệm, nghiệm thức BMD+V có chiều cao lớn nhất, khác biệt ý nghĩa 5% với nghiệm thức còn lại. Chiều cao các nghiệm thức còn lại được xếp theo thứ tự lần

lượt là ĐC, BV, BMD. Giai đoạn 65 NSG và thu hoạch (100 NSG) có xu hướng tương tự nhau có sự khác biệt giữa các nghiệm thức do ảnh hưởng tương tác của các thí nghiệm là cách bón phân ở mức ý nghĩa 5%. Nghiệm thức BMD+V khi thu hoạch có chiều cao trung bình cao nhất là 73,9 cm, BMD có chiều cao tiếp theo là 72,7 cm, 71,8 cm là chiều cao của nghiệm thức BV và thấp nhất là ĐC là 59,1 cm.

Chiều cao của cây đậu phộng giữa các nghiệm thức ở giai đoạn 20 NSG không có sự khác biệt thống kê nhưng nghiệm thức BMD+V cây đậu phộng có chiều cao lớn nhất là 12,4 cm cao hơn 3 nghiệm thức còn lại. Kế đến nghiệm thức BMD và BV có chiều cao là không khác biệt nhau, nhưng cao hơn nghiệm thức ĐC có chiều cao là 11,8 cm. Nhìn chung ở giai đoạn 20 NSG các hình thức BV và BMD chưa có ảnh hưởng rõ rệt lên sự sinh trưởng của cây đậu phộng. Ở giai đoạn 45 NSG sự khác biệt về chiều cao ghi nhận được chủ yếu là do sự khác biệt bốn nghiệm thức thí nghiệm, nghiệm thức BMD+V có chiều cao lớn nhất, khác biệt ý nghĩa 5% với nghiệm thức còn lại. Chiều cao các nghiệm thức còn lại được xếp theo thứ tự lần lượt là ĐC, BV, BMD. Giai đoạn 65 NSG và thu hoạch (100 NSG) có xu hướng tương tự nhau có sự khác biệt giữa các nghiệm thức do ảnh hưởng tương tác của các thí nghiệm là cách bón phân ở mức ý nghĩa 5%. Nghiệm thức BMD+V khi thu hoạch có chiều cao trung bình cao nhất là 73,9 cm, BMD có chiều cao tiếp theo là 72,7 cm, 71,8 cm là chiều cao của nghiệm thức BV và thấp nhất là ĐC là 59,1 cm.

3.1.2. Ảnh hưởng của bón vôi và mụn dừa đến thành phần năng suất của cây trồng

Kết quả Bảng 3 cho thấy thành phần năng suất của cây đậu phộng gần tương tự với chỉ tiêu về số chồi, đều có nghiệm thức BMD+V đạt cao nhất và khác biệt ý nghĩa ở mức 5% so với nghiệm thức còn lại, kế đến là nghiệm thức BV và BMD, thấp nhất là ĐC. Sinh khối trung bình 10 cây ở nghiệm thức BMD+V đối với thân là 7,6 kg/10 cây và trái là 802 g/10 cây và nghiệm thức ĐC có sinh khối trung bình 10 cây là thấp nhất (thân 5,85 kg/10 cây, trái 531 g/10 cây). Kết quả Bảng 3 cũng cho thấy trọng lượng 100 hạt trên cây đậu ở các nghiệm thức có khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5% và được xếp theo mức độ từ cao xuống thấp BMD+V > BMD > BV > ĐC. Số trái/cây dao động từ 30,1 - 42,8, giữa các nghiệm thức khác biệt 5% về mặt thống kê. Tỷ lệ hạt chắc,

Bảng 2. Ảnh hưởng của vôi và mụn dừa đến chiều cao cây đậu phộng (cm)

Nghiệm thức	20 NSG	45NSG	65NSG	Thu hoạch
Không bón vôi, mụn dừa (ĐC)	11,8 ^c	29,1 ^d	40,9 ^c	59,1 ^d
Bón vôi (BV)	12,0 ^b	29,8 ^c	40,8 ^c	71,8 ^c
Bón mụn dừa (BMD)	12,0 ^b	31,1 ^b	42,5 ^b	72,7 ^b
Bón mụn dừa + vôi (BMD+V)	12,4 ^a	33,2 ^a	43,9 ^a	73,9 ^a
CV(%)	2,10	5,90	3,50	10,0
F	2.797 ^{ns}	9.131 [*]	13.802 [*]	26.114 [*]

^{a-d}Trong cùng một cột giá trị trung bình, các số có cùng ký tự đi kèm thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê; ns: không khác biệt; *: khác biệt có ý nghĩa ở mức $\alpha = 0.05$.

số chồi cũng có sự khác biệt giữa các nghiệm thức ở mức 5%. Cây đậu phộng ra hoa và thụ đài hình thành nách lá, thụ đài sẽ mọc xuống đất phát triển thành trái, do vậy nếu cây có nhiều chồi thì sẽ cho ra nhiều hoa và trái (Nguyen & ctv. 2011). Từ đó việc BMD+V giúp cây đậu phộng đẻ nhiều chồi, tăng khả năng ra hoa nhằm giúp tăng năng suất thu hoạch trái cho nông dân.

3.2. Ảnh hưởng của vôi và mụn dừa đến pH và hàm lượng Cd trong đất

3.2.1. pH trong đất trước và sau thí nghiệm

pH là yếu tố liên quan đến sự hòa tan và hấp phụ của các hạt keo trong đất. Tính hoà tan và tính linh động của kim loại trong đất phụ thuộc nhiều vào các tiến trình hoá học và các đặc tính khác nhau của đất (De Matos & ctv., 2001). Kết quả phân tích đất trước thí nghiệm (Bảng 4) cho thấy không có sự khác biệt thống kê về pH đất giữa bốn nghiệm thức. Trước thí nghiệm pH cao nhất là 6,7 ở nghiệm thức BV và thấp nhất là 6,4 là nghiệm thức BMD, pH đất ĐC và BMD+V đều lần lượt là 6,5 và 6,6. Tuy nhiên, kết quả đất sau thí nghiệm (Bảng 4) cho thấy nghiệm thức không bón vôi và mụn dừa pH có xu hướng giảm thấp. pH đất biến động từ 6,5 trước thí nghiệm xuống 6,4 sau thí nghiệm. Nhìn chung, các nghiệm thức BV và MD sau thí nghiệm đều tăng và khác biệt thống kê ý nghĩa 5%, ngoại trừ nghiệm thức ĐC giảm nhẹ.

Kết quả phân tích thống kê cho thấy pH trong đất có sự gia tăng ở các nghiệm thức sau thí nghiệm so với pH đất trước thí nghiệm. Trong đó, pH = 7,6 của nghiệm thức BMD+V là cao nhất luôn cao hơn và khác biệt ý nghĩa thống kê 5% với pH trong đất ở các nghiệm thức khác có trung bình từ pH = 7,4 đến 6,4.

3.2.2. Cadimi trong đất trước và sau thí nghiệm

Ô nhiễm Cd của đất từ hoạt động nông nghiệp thường do việc sử dụng các loại phân phát. Tuy hàm lượng Cd trong đất nông nghiệp không cao so với các tiêu chuẩn (1,5 mg/kg), nhưng lại là nỗi lo do nguy cơ gây nhiễm Cd lên các chuỗi thức ăn gây ảnh hưởng đến sức khỏe con người (McLaughlin & ctv., 1998).

Kết quả phân tích đất trước khi tiến hành thí nghiệm (Bảng 5) cho thấy đất thu tại xã Quốc Thái có hàm lượng Cd tương đối cao nhưng không khác biệt thống kê. Ở nghiệm thức BV và ĐC lần lượt là 240 $\mu\text{g}/\text{kg}$, 239 $\mu\text{g}/\text{kg}$ cao hơn so với 2 loại đất còn lại BMD hàm lượng Cd trong đất là 235 $\mu\text{g}/\text{kg}$ và đất BMD+V có Cd trong đất là 237 $\mu\text{g}/\text{kg}$.

Sau thí nghiệm, ở các nghiệm thức cho thấy hàm lượng Cd trong đất giảm đáng kể so với trước thí nghiệm. Điều này được giải thích là do Cd trong đất đã được cây trồng hấp thu và tích lũy trong các bộ phận của cây và hạt. Hàm lượng Cd trong đất đạt cao nhất ở các nghiệm thức trồng đậu phộng khi được BV hoặc BMD+V là 230 $\mu\text{g}/\text{kg}$. Hàm lượng Cd đạt thấp nhất ở nghiệm thức đối chứng là 190 $\mu\text{g}/\text{kg}$ và khác biệt với các nghiệm thức còn lại ở mức ý nghĩa 5%. So sánh các nghiệm thức thì hàm lượng Cd trong đất BMD+V đạt cao nhất là 230 $\mu\text{g}/\text{kg}$ và khác biệt với hàm lượng Cd trong đất ở nghiệm thức ĐC cho thấy tác dụng của CaO đã làm cho lượng Cd được giữ lại trong đất nhiều hơn do bị kết tủa ở dạng CdCO_3 so với các nghiệm thức không bón vôi và phù hợp với nghiên cứu của Shukla & ctv. (2006) cho rằng mụn dừa hấp phụ các ion kim loại nặng và giữ chúng trên bề mặt vật liệu. Nên nghiệm thức BMD cũng làm cho lượng Cd được giữ lại trong đất là 210 $\mu\text{g}/\text{kg}$ cao hơn nghiệm thức không bón vôi, mụn dừa.

3.3. Ảnh hưởng của biện pháp bón vôi và mụn dứa lên sự hấp thu Cadimi trên cây đậu phộng tại xã Quốc Thái, huyện An Phú - An Giang

Kết quả phân tích Bảng 6 cho thấy hàm lượng Cd trong hạt và hàm lượng Cd trong thân có sự khác biệt giữa bốn nghiệm thức được xếp theo thứ tự giảm dần theo từng nghiệm thức ĐC > BMD > BV > BMD+V với khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5%. Cadimi tích lũy trong thân đậu phộng dao động từ 81,0 $\mu\text{g}/\text{kg}$ - 100 $\mu\text{g}/\text{kg}$ và trong hạt dao động từ 27,0 $\mu\text{g}/\text{kg}$ đến 35,0 $\mu\text{g}/\text{kg}$. Qua đó cho thấy đậu phộng đều có khả năng tích lũy Cd trong thân nhiều hơn trong hạt gấp 3 lần.

Kết quả phân tích Bảng 6 cho thấy hàm lượng Cd trong thân và hạt có sự khác biệt rất lớn giữa 4 nghiệm thức thí nghiệm. Trong đó, hàm lượng Cd trong hạt và trong thân được ghi nhận đạt cao nhất lần lượt là 35,0 $\mu\text{g}/\text{kg}$, 100 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ở nghiệm thức ĐC, kế đến là 33,0 $\mu\text{g}/\text{kg}$, 90 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ở nghiệm thức BMD, thấp nhất ở nghiệm thức BMD+V là 27,0 $\mu\text{g}/\text{kg}$, 81 $\mu\text{g}/\text{kg}$ và khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5% so với hàm lượng Cd tích lũy trong thân và hạt ở nghiệm thức BV lần lượt là 84,0 $\mu\text{g}/\text{kg}$ và 29,0 $\mu\text{g}/\text{kg}$. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Sarma & ctv. (2006) cho thấy nồng độ Cd trong thực vật giảm theo thứ tự là: gốc, lá, trái cây, hạt giống. Một số nghiên cứu báo cáo rằng ngay cả ở nồng độ tương đối thấp nó cũng có thể làm thay đổi sự trao đổi chất thực vật (Van Asshe & Clijsters, 1990). Theo nghiên cứu của Hasan & ctv. (2007) cho thấy sự gia tăng hàm lượng Cd làm giảm khối lượng tươi của cây trồng.

Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Tan & ctv. (2011) cho rằng đối với đất nhiễm Cd, bón vôi sẽ làm giảm sự hấp thu kim loại này vào cây trồng trung bình từ 40% - 50% và tối đa là 70%. Sự giảm hấp thu Cd là do sự bất động của chúng trong đất. Bên cạnh đó thì hàm lượng Cd trong hạt cũng có sự khác biệt rất lớn giữa các nghiệm thức thí nghiệm. Giữa 4 nghiệm thức thí nghiệm thì nghiệm thức ĐC và nghiệm thức BMD có sự tích lũy Cd trong hạt cao hơn và khác biệt so với nghiệm thức BV và nghiệm thức BMD+V ở mức ý nghĩa 5%. Qua đó cho thấy nghiệm thức BMD+V có khả năng giữ lại hàm lượng Cd trong đất tốt nhất nên hàm lượng Cd trong hạt là thấp nhất 27,0 $\mu\text{g}/\text{kg}$, tiếp đến nghiệm thức BV cũng có thể giảm sự hấp thu Cd vào hạt 29,0 $\mu\text{g}/\text{kg}$. Điều này được giải thích là do ở các nghiệm thức

Bảng 3. Ảnh hưởng của vôi và mụn dứa đến sinh khối và các yếu tố cấu thành năng suất cây đậu phộng

Nghiệm thức	Sinh khối trung bình 10 cây (kg)		Sinh khối trung bình 1 lặp lại (kg)		Hạt chắc (%)	Khối lượng 100 hạt (g)	Trọng lượng trái/cây (g)	Số trái/cây
	Thân	Trái	Thân	Trái				
	Không bón vôi, mụn dứa (ĐC)	5,85 ^d	0,531 ^d	25,6 ^d				
Bón vôi (BV)	6,20 ^b	0,562 ^c	28,5 ^c	4,20 ^c	80,0 ^c	49,0 ^c	64,9 ^c	36,1 ^c
Bón mụn dứa (BMD)	5,95 ^c	0,744 ^b	29,4 ^b	4,95 ^b	81,3 ^b	52,0 ^b	74,4 ^b	40,3 ^b
Bón mụn dứa + vôi (BMD+V)	7,60 ^a	0,802 ^a	30,3 ^a	6,07 ^a	84,8 ^a	57,5 ^a	80,2 ^a	42,8 ^a
CV(%)	12,7	18,6	7,10	21,8	4,0	14,7	15,4	14,9
F	67.239*	91.675*	10.873*	79.007*	14.74*	25.625*	26.37*	23.133*

a-d-Trong cùng một cột giá trị trung bình, các số có cùng ký tự đi kèm thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê; ns: không khác biệt; *, khác biệt có ý nghĩa ở mức $\alpha = 0,05$.

Bảng 4. Ảnh hưởng của vôi và mụn dừa đến pH trong đất trước và sau thí nghiệm

Nghiệm thức	Trước thí nghiệm	Sau thí nghiệm
Bón vôi (BV)	6,7	7,4 ^{ab}
Bón mụn dừa (BMD)	6,4	6,8 ^b
Bón mụn dừa + vôi (BMD+V)	6,6	7,6 ^a
CV(%)	1,97	7,8
F	5,4 ^{ns}	66.858*

^{a-b}Trong cùng một cột giá trị trung bình, các số có cùng ký tự đi kèm thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê; ns: không khác biệt; *: khác biệt có ý nghĩa ở mức $\alpha = 0.05$.

Bảng 5. Ảnh hưởng của vôi và mụn dừa đến hàm lượng Cadimi ($\mu\text{g}/\text{kg}$) trong đất trước và sau thí nghiệm

Nghiệm thức	Trước thí nghiệm	Sau thí nghiệm
Không bón vôi, mụn dừa (ĐC)	239	190 ^c
Bón vôi (BV)	240	230 ^a
Bón mụn dừa (BMD)	235	210 ^b
Bón mụn dừa + vôi (BMDV)	237	230 ^a
CV(%)	0,9	8,9
F	0.142 ^{ns}	16.762*

^{a-c}Trong cùng một cột giá trị trung bình, các số có cùng ký tự đi kèm thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê; ns: không khác biệt; *: khác biệt có ý nghĩa ở mức $\alpha = 0.05$.

Bảng 6. Ảnh hưởng của vôi và mụn dừa đến hàm lượng Cadimi trong thân và hạt đậu phộng

Nghiệm thức	Hàm lượng Cd trong bộ phận ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	
	Thân	Hạt
Không bón vôi, mụn dừa (ĐC)	100 ^a	35,0 ^a
Bón vôi (BV)	84,0 ^c	29,0 ^c
Bón mụn dừa (BMD)	90,0 ^b	33,0 ^b
Bón mụn dừa + vôi (BMDV)	81,0 ^d	27,0 ^d
CV (%)	9,4	11,8

^{a-d}Trong cùng một cột giá trị trung bình, các số có cùng ký tự đi kèm thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê; ns: không khác biệt; *: khác biệt có ý nghĩa ở mức $\alpha = 0.05$.

có BV, BMD đã giúp giữ lại Cd trong đất nhiều hơn ở nghiệm thức ĐC nên đã làm giảm sự hấp thu và tích lũy Cd trong thân và hạt của cây đậu phộng. Từ đó cho thấy việc BMD+V (5 tấn/ha) có hiệu quả cố định Cd trong đất giảm sự hấp thu Cd vào nông sản góp phần bảo vệ sức khỏe người tiêu dùng.

4. Kết Luận và Kiến Nghị

4.1. Kết luận

Việc bón vôi và mụn dừa đã làm tăng độ pH giúp cố định Cd trong đất. Tất cả các mẫu đất trồng đậu phộng trong đề đều bị nhiễm Cd từ 235 $\mu\text{g}/\text{kg}$ đến 240 $\mu\text{g}/\text{kg}$. Hàm lượng Cd trong hạt và trong thân của cây đậu phộng trồng không bón vôi và mụn dừa luôn cao hơn các nghiệm thức có

bón vôi và mụn dừa.

Đối nghiệm thức bón vôi kết hợp với mụn dừa cho thấy hiệu quả cao nhất, mức độ giảm thiểu sự hấp thu Cd từ môi trường đất vào trong thân và hạt là thấp nhất, kể đến là nghiệm thức bón vôi, bón mụn dừa vẫn cho kết quả có hàm lượng Cd trong thân và hạt thấp hơn đối chứng lần lượt từ 17% đến 34% và 16% đến 19%.

Kết quả các chỉ tiêu nông học như chiều cao, số chồi và các thành phần về năng suất cho thấy trồng đậu phộng có bón vôi kết hợp mụn dừa cho kết quả tốt nhất, tiếp theo bón mụn dừa, bón vôi và thấp nhất là trồng không bón thêm vôi và mụn dừa. Nghiên cứu cho thấy bón vôi và mụn dừa ở mức độ 5 tấn/ha mỗi loại làm giảm khả năng hấp thu Cd vào cây trồng.

4.2. Kiến nghị

Cần theo dõi thường xuyên về hàm lượng Cd trong đất để có cảnh báo phù hợp cho người dân và cần có những nghiên cứu qua nhiều mùa vụ để thấy được tác ảnh hưởng của vôi và mụn dừa lên sự biến đổi lý hóa tính đất và quần thể vi sinh vật trong đất, cũng như sinh trưởng và năng suất cây trồng. Xem xét sự lưu tồn của vôi và mụn dừa khi bị phân hủy thành chất hữu cơ đối với khả năng làm giảm hấp thu hàm lượng Cd vào cây trồng và tăng độ phì khi canh tác trên đất An Phú.

Tài Liệu Tham Khảo (References)

- Chen, H. M., Zheng, C. R., Tu, C., & Shen, Z. G. (2000). Chemical methods and phytoremediation of soil contaminated with heavy metals. *Chemosphere* 41(1-2), 229-234.
- De Matos, A. T., Fontes, M. P. F., da Costa, L. M., & Martinez, M. A. (2001). Mobility of heavy metals as related to soil chemical and mineralogical characteristics of Brazilian soils. *Environmental Pollution* 111(3), 429-435.
- Hasan, S. A., Hayat, S., Ali B., & Ahmad A. (2007). 28-homobrassinolide protects chickpea (*Cicer arietinum*) from cadmium toxicity by stimulating antioxidant. *Environmental Pollution* 151(1), 60-66.
- McLaughlin M. J., Hamon R. E., Maier N. A., Correll R. L., Smart M. K., Grant C. D. (1998). In-situ immobilisation techniques to remediate cadmium-contaminated agricultural soils. In: *Proceedings of the 6th International FZK/TNO Conference on Contaminated Soil* (453-460). Edinburgh, UK.
- MOH (Ministry of Health). (2011). Circular No. QCVN 8-2:2011/BYT dated on January 13, 2011. National technical regulation on the limits of heavy metals contamination in food. Ha Noi, Vietnam: MOH Office.
- MONRE (Ministry of Natural Resources & Environment). (2015). Circular No. QCVN 03-MT:2015/BTNMT dated on December 21, 2015. National technical regulation on the allowable limits of heavy metals in the soils. Ha Noi, Vietnam: MONRE Office.
- Nguyen, C. V., & Ngo, H. N. (2015). Research on mitigating of rice, maize and mung beans uptake of cadmium in An Phu district, An Giang province. *Journal of Agriculture and Rural Development* 12, 72-77.
- Nguyen, C. V., & Ngo, H. N. (2012). The demand of phosphate and the correlation with phosphate-cadmium in corn, rice and mungbean cultivated on slob at An Phu. *Journal of Agriculture and Rural Development* 1, 101-106.
- Nguyen, O. H. (2003). *Status of using phosphate fertilizer in agriculture and estimation of Cd contamination in the environment in MeKong Delta* (Unpublished master's thesis). The College of Agriculture, Can Tho University, Can Tho, Vietnam.
- Nguyen, V. B., Tran, B. T. K., Nguyen, T. T. X., & Le, T. V. (2011). *Short-term industrial plants-lecture notes* (106-179). Can Tho, Vietnam: Can Tho University.
- Nogawa, K. (1984). Cadmium in changing metal cycles and human health. In Nriagu, J. O. (Ed.). *Changing metal cycles and human health* (275-284). Berlin, Germany: Springer.
- Sarma, M., Gautam, K. H., & Handique, A. K. (2006). Toxic heavy metal stress in paddy: Metal accumulation profile and development of a novel stress protein in seed. *Indian Journal of Plant Physiology* 11(3), 227-233.
- Shukla, S. R., Pai, R. S., & Shendarkar, A. D. (2006). Adsorption of Ni(II), Zn(II) and Fe(II) on modified coir fibres. *Separation and Purification Technology* 47(3), 141-147.
- Tan, W. N., Li, Z. A., Qiu, J., Zou, B., Li, N. Y., Zhuang, P., & Wang, G. (2011). Lime and phosphate could reduce cadmium uptake by five vegetables commonly grown in South China. *Pedosphere* 21(2), 223-229.
- Van Asshe, F., & Clijsters, H. (1990). Effects of metals on enzyme activity in plant. *Plant, Cell and Environment* 13, 195-206.