

KHẢ NĂNG HẤP THU CAN XI VÀ MA GIÊ CỦA CÂY BẮP LAI Ở CÁC MÔ HÌNH LUÂN CANH TRÊN ĐẤT PHÙ SA KHÔNG ĐƯỢC BỒI TẠI ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Nguyễn Quốc Khương¹, Lê Văn Dang¹,

Trần Ngọc Hữu¹, Ngô Ngọc Hưng¹

TÓM TẮT

Mục tiêu nghiên cứu là (i) đánh giá ảnh hưởng của luân canh bắp lai với cây đậu xanh, mè và ớt đến hấp thu can xi và ma giê của cây bắp lai; (ii) khảo sát sự phân bố can xi và ma giê trong các bộ phận của bắp lai; (iii) so sánh lượng dưỡng chất lấy đi giữa can xi và ma giê trên đất phù sa không được bồi. Thí nghiệm nông trại được thực hiện trên 6 nông hộ với diện tích mỗi lô thí nghiệm 36 m² tại An Phú - An Giang. Các nghiệm thức gồm (i) bắp-bắp-bắp-thí nghiệm (B-B-B-TN), (ii) bắp-đậu xanh-bắp (B-D-B), (iii) bắp-mè-bắp (B-M-B), (iv) đậu xanh-bắp-bắp (Đ-B-B), (v) đậu xanh-ớt-bắp (Đ-O-B) và (vi) bắp-bắp-bắp-ND (B-B-B-ND) theo thứ tự vụ xuân hè, hè thu và đông xuân. Kết quả thí nghiệm cho thấy luân canh bắp lai với đậu xanh đã làm tăng hấp thu can xi và ma giê của cây bắp lai ở vụ sau. Tuy nhiên, chưa có biểu hiện gia tăng hấp thu can xi và ma giê khi luân canh bắp lai với mè và ớt. Nồng độ can xi và ma giê tập trung chủ yếu trong lá bắp và nồng độ can xi phân bố trong hạt bắp là rất thấp ($\leq 0,05\%$ CaO). Lượng ma giê mà cây bắp lấy đi lớn hơn so với lượng can xi lấy đi qua ba vụ canh tác bắp. Lượng can xi được hấp thu trung bình trên vụ xuân hè, hè thu và đông xuân lần lượt là 38, 29, 26 kg CaO ha⁻¹ trong khi lượng hấp thu ma giê trong cây bắp lên đến 58, 42 và 73 kg MgO ha⁻¹ trên nghiệm thức không thực hiện luân canh trên đất phù sa không được bồi.

Từ khóa: *Luân canh, hấp thu can xi, hấp thu ma giê, bắp lai, đất phù sa không được bồi, đồng bằng sông Cửu Long.*

1. BẬT VẤN ĐỀ

Canh tác bắp lai yêu cầu một lượng lớn dưỡng chất đa lượng như NPK để đạt năng suất tối hảo, ngoài những dưỡng chất trên thì lượng can xi và ma giê cũng cần thiết cho sự gia tăng năng suất của cây bắp lai. Theo Nguyễn Quốc Khương và Ngô Ngọc Hưng (2011) lượng dưỡng chất can xi và ma giê lấy đi khoảng 18 - 31 và 37 - 49 kg ha⁻¹ khi năng suất 8,0 - 8,3 tấn ha⁻¹ trên đất phù sa ở Ô Môn - Cần Thơ và Giồng Riềng - Kiên Giang. Tuy nhiên, người dân canh tác bắp lai ở vùng này không có thói quen bổ sung trung lượng như Ca, Mg (Lâm Thị Ngọc Dung, 2014). Kết quả nghiên cứu trên thế giới cho thấy bón vôi đã đáp ứng yêu cầu sinh trưởng (Hassan et al., 2007) và năng suất bắp (Josipović et al., 2013; Andric et al., 2012). Ngoài ra, việc bón ma giê cũng tăng năng suất bắp (Ali et al., 2000; Szulc et al., 2008). Kết quả nghiên cứu mức độ thiếu hụt dinh dưỡng ảnh hưởng lớn nhất đến năng suất bắp lai được xác định theo thứ tự $N > P > K > Ca > Mg$ tại An Phú - An Giang (Ngô Ngọc Hưng và ctv., 2014). Hơn nữa, luân canh bắp với cây họ đậu không chỉ góp phần cải

thiện các đặc tính lý, hóa đất và sinh học đất (Aziz, 2011; Adeboye et al., 2006; Bagayoko et al., 2000; Chan và Heenan, 1996; Giller, 2001; Neugschwandtner et al., 2014; Yusuf et al., 2009a) mà còn gia tăng năng suất bắp với năng suất bắp sau vụ đậu tăng 1,2 đến 1,3 lần so với mô hình bắp - bỏ hóa (không trồng bắp vụ kế tiếp) (Yusuf et al., 2009b) hoặc tăng 10 - 17% so với mô hình chỉ canh tác bắp (Mannering và Griffith, 1981; Dick et al., 1986; Higgs et al., 1990). Vì vậy, việc định lượng dưỡng chất can xi và ma giê mà cây bắp lấy đi là cần thiết cho việc cân đối lượng can xi và ma giê bón vào trên các mô hình luân canh. Hơn nữa, vùng trồng bắp ở An Phú - An Giang còn được luân canh với một số cây trồng khác như ớt và mè. Do đó, đề tài được thực hiện nhằm mục tiêu (i) đánh giá ảnh hưởng của luân canh bắp lai với cây đậu xanh, mè và ớt đến hấp thu can xi và ma giê của cây bắp lai; (ii) khảo sát sự phân bố can xi và ma giê trong các bộ phận của bắp lai; (iii) so sánh lượng dưỡng chất lấy đi giữa can xi và ma giê trên đất phù sa không được bồi tại An Phú - An Giang.

¹ Trường Đại học Cần Thơ

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu

Thí nghiệm được thực hiện tại 03 xã Khánh An, Quốc Thái và Phú Hữu của huyện An Phú, tỉnh An Giang. pH của các địa điểm nghiên cứu gần trung tính (pH =7) nên thuận lợi cho sự phát triển của cây bắp lai. Phần trăm các bon trong chất hữu cơ < 2%, được đánh giá ở mức rất thấp theo thang đánh giá của Metson (1961). Theo Metson (1961) đậm tổng số của cả hai tầng được xác định ở mức thấp đến rất thấp. Lân tổng số tầng 0 - 20 cm được đánh giá ở mức

nghèo đến trung bình, nhưng ở tầng 20 - 40 cm thuộc đất nghèo lân (% P_2O_5 <0,06) (Nguyễn Xuân Cự, 2000). Theo thang đánh giá của Young và Brown (1962) hàm lượng kali trao đổi trong đất < 0,2 mg kg^{-1} nên được đánh giá ở mức thấp. Sa cấu của đất đa phần thuộc nhóm thịt pha sét (Bảng 1). Hàm lượng can xi trao đổi trong đất được đánh giá ở mức trung bình với hàm lượng 5 - 10 meq $100g^{-1}$ (Marx et al., 2004). Tương tự, hàm lượng ma giê trao đổi trong đất cũng chỉ ở mức trung bình với hàm lượng 0,5 - 2,5 meq $100g^{-1}$ (Horneck et al., 2011).

Bảng 1. Tính chất đất đầu vụ của thí nghiệm tầng 0 - 20 cm và 20 - 40 cm ở An Phú - An Giang, vụ xuân hè 2014

Địa điểm	Hố	Độ sâu (cm)	pH	EC (mS cm^{-1})	CHC (%)	N_{ts} (%)	P_{ts} (% P_2O_5)	$P_{dt\ u\ u}$ (mg kg^{-1})	K_{dt}	Ca_{dt}	Mg_{dt}	Sa cấu (%)		
									(meq $100g^{-1}$)			Cát	Thịt	Sét
Khánh An	1*	0-20	6,85	0,19	1,10	0,14	0,074	10,2	0,18	6,86	1,86	3,3	63,1	33,6
		20-40	7,09	0,14	0,70	0,09	0,054	8,6	0,11	5,75	1,54	2,6	64,7	32,7
	2*	0-20	6,90	0,14	0,97	0,14	0,072	8,9	0,12	9,20	2,39	19,3	54,8	25,9
		20-40	6,50	0,16	0,49	0,06	0,054	8,3	0,09	8,89	2,32	29,2	45,7	25,1
Quốc Thái	3*	0-20	7,13	0,12	1,25	0,14	0,074	12,3	0,14	7,43	1,41	3,4	65,0	31,6
		20-40	7,07	0,11	1,27	0,09	0,053	11,2	0,11	8,31	1,44	10,1	62,6	27,3
	4*	0-20	7,00	0,15	1,20	0,11	0,068	14,1	0,09	10,57	1,94	13,1	54,0	32,9
		20-40	7,10	0,12	0,93	0,06	0,051	10,9	0,07	9,50	1,72	16,9	52,6	30,5
Phú Hữu	5*	0-20	7,02	0,15	0,94	0,13	0,044	14,8	0,17	7,28	1,68	20,8	47,0	32,2
		20-40	7,27	0,12	0,40	0,11	0,045	11,3	0,09	6,40	1,80	29,1	46,7	24,2
	6*	0-20	6,55	0,14	0,99	0,12	0,048	14,8	0,12	8,43	2,19	7,8	50,5	41,7
		20-40	7,24	0,08	0,51	0,05	0,040	10,4	0,12	8,31	2,43	17,6	49,3	33,1

Ghi chú: 1* Huỳnh Văn Tâm Em; 2* Trần Thị Trinh; 3* Phan Văn Hải; 4* Võ Văn Bảy; 5* Nguyễn Văn Hùng; 6* Huỳnh Công Bình; ts là tổng số, dt là trao đổi.

Các loại phân bón được sử dụng: urê (46% N), supe lân (16% P_2O_5 , 20% CaO), kali clorua (60% K_2O).

Chỉ tiêu theo dõi: Sinh khối lá, thân và hạt bắp; hàm lượng can xi và ma giê lá, thân và hạt bắp.

Tính hấp thu can xi và ma giê = sinh khối (lá, thân hay hạt) x hàm lượng (CaO hay MgO của từng bộ phận).

2.2. Phương pháp

Thí nghiệm nông trại (on-farm research) được thực hiện trên 6 ruộng nông dân (mỗi xã có hai ruộng thí nghiệm), mỗi ruộng được xem như một lặp lại vào vụ xuân hè 2014 (từ tháng 4 đến tháng 7), hè thu 2014 (từ giữa tháng 7 đến tháng 11) và đông xuân 2014 - 2015 (từ giữa tháng 11 đến tháng 2) trên các nghiệm thức 3 vụ bắp, 2 vụ bắp và 1 vụ bắp. Mỗi ruộng gồm 6 nghiệm thức (Bảng 2) diện tích mỗi "nghiệm thức" là 36 m^2 , ngoại trừ lô ĐC-ND (tùy thuộc vào diện tích canh tác của nông hộ). Giống

bắp lai được sử dụng là NK7328, mật độ 60 x 30 với 2 hạt/lỗ.

Bảng 2. Nghiệm thức thí nghiệm luân canh trên đất phù sa không được bồi ở An Phú - An Giang

TT	Nghiệm thức	Loại cây trồng ở các mùa vụ		
		Xuân hè 2014	Hè thu 2014	Đông xuân 2014 - 2015
1	B-B-B-TN	Bắp	Bắp	Bắp
2	B-Đ-B	Bắp	Đậu xanh	Bắp
3	B-M-B	Bắp	Mè đen	Bắp
4	Đ-B-B	Đậu xanh	Bắp	Bắp
5	Đ-O-B	Đậu xanh	Ớt	Bắp
6	B-B-B-ND	Bắp	Bắp	Bắp

Công thức bón phân cho các nghiệm thức được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Công thức bón phân cho các nghiệm thức canh trên đất phù sa không được bồi An Phú – An Giang

Nghiệm thức	Bấp			Đậu xanh, mè, ớt		
	<i>Xuân hè</i>	<i>Hè thu</i>	<i>Đông xuân</i>	<i>Xuân hè</i>	<i>Hè thu</i>	<i>Đông xuân</i>
B-B-B-TN				//		
B-Đ-B				//	60 N - 40 P ₂ O ₅ - 40 K ₂ O	//
B-M-B				//	100 N - 60 P ₂ O ₅ - 60 K ₂ O	//
Đ-B-B	200 N - 90 P ₂ O ₅ - 80 K ₂ O			60 N - 40 P ₂ O ₅ - 40 K ₂ O	//	//
Đ-O-B				60 N - 40 P ₂ O ₅ - 40 K ₂ O	180 N - 140 P ₂ O ₅ - 50 K ₂ O	//
B-B-B-ND	215 N - 129 P ₂ O ₅ - 75 K ₂ O					

Ghi chú: công thức bón phân cho bắp lai dựa trên sự điều chỉnh theo công thức SSNM

Các thời điểm bón phân:

+ Lần 1: Bón lót toàn bộ phân lân.

+ Lần 2: 10 ngày sau khi trồng (NSKT), bón 1/3 N + 1/2 KCl.

+ Lần 3: 20 NSKT, bón 1/3 N.

+ Lần 4: 45 NSKT, bón 1/3 N + 1/2 KCl.

Phương pháp xác định:

- Sinh khối lá, thân và hạt bắp: Cân lá, thân và hạt vào thời điểm R6 (115 NSKT) của 4 hàng x 3 m, sau đó sấy khô ở 70°C trong 72 giờ rồi qui sang sinh khối trên hecta.

- Hàm lượng can xi và ma giê lá, thân và hạt bắp: Đo can xi và ma giê bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử.

Sử dụng phần mềm SPSS 16.0 phân tích phương sai, so sánh khác biệt trung bình giữa các nghiệm thức thí nghiệm.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hấp thu can xi và ma giê của bắp lai vụ xuân hè (vụ 1)

3.1.1. Hàm lượng can xi và ma giê của bắp lai vụ xuân hè

Hàm lượng can xi và ma giê giữa các nghiệm thức không khác biệt ý nghĩa thống kê, hàm lượng can xi và ma giê tập trung chủ yếu trong lá. Trong đó, hàm lượng can xi và ma giê trong lá theo thứ tự khoảng 0,81 - 0,92% CaO và 0,36 - 0,43% MgO. Ngoài ra, nồng độ can xi trong hạt rất thấp (<0,05% CaO) (Bảng 4).

Bảng 4. Hàm lượng can xi và ma giê của bắp lai vụ xuân hè (vụ 1) trên đất phù sa không được bồi An Phú – An Giang

Nghiệm thức	Hàm lượng can xi và ma giê (% CaO, % MgO) trong các bộ phận của bắp lai					
	Lá		Thân		Hạt	
	CaO	MgO	CaO	MgO	CaO	MgO
B-B-B-TN	0,92	0,42	0,28	0,36	0,05	0,39 ^a
B-Đ-B	0,88	0,40	0,23	0,35	0,06	0,38 ^a
B-M-B	0,81	0,43	0,28	0,38	0,05	0,39 ^a
B-B-B-ND	0,84	0,36	0,27	0,32	0,05	0,33 ^b
F	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	11,2	18,3	11,0	13,7	15,3	9,41

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

Ghi chú: B-B-B-TN: bắp xuân hè, bắp hè thu, bắp đông xuân theo công thức phân bón từ sự điều chỉnh của SSNM; B-Đ-B: bắp xuân hè, đậu xanh hè thu, bắp đông xuân; B-M-B: bắp xuân hè, mè hè thu, bắp đông xuân; B-B-B-ND: bắp xuân hè, bắp hè thu, bắp đông xuân theo công thức bón phân của nông hộ.

3.1.2. Sinh khối khô bắp lai vụ xuân hè

Sinh khối lá, thân và hạt giữa các nghiệm thức trồng bắp lai khác biệt ý nghĩa thống kê 5%. Các

thực nghiệm trồng bắp theo công thức bón phân khuyến cáo từ sự điều chỉnh của nguyên lý SSNM có sinh khối lá (2,26 - 2,42 tấn ha⁻¹), thân (4,04 - 4,08 tấn ha⁻¹) và hạt (8,75 - 8,91 tấn ha⁻¹) cao hơn nghiệm thức canh tác bắp của địa phương với sinh khối 1,76, 3,61 và 7,82 tấn ha⁻¹, theo cùng thứ tự lá, thân và hạt (Bảng 5). Các nghiên cứu gần đây cho thấy bón phân theo khuyến cáo SSNM tăng năng suất bắp (Bana và Pooniya, 2014; Pal và Bhatnagar, 2014).

Bảng 5. Sinh khối các bộ phận của bắp lai vụ xuân hè (vụ 1) trên đất phù sa không được bồi An Phú – An Giang

Nghiệm thức	Sinh khối (tấn ha ⁻¹) các bộ phận của bắp lai		
	Lá	Thân	Hạt
B-B-B-TN	2,42 ^a	4,04 ^a	8,75 ^a
B-Đ-B	2,26 ^a	4,08 ^a	8,84 ^a
B-M-B	2,27 ^a	4,08 ^a	8,91 ^a
B-B-B-ND	1,76 ^b	3,61 ^b	7,82 ^b
F	*	*	**
CV (%)	13,23	7,31	5,55

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

Ghi chú: Giống như bảng 4.

Bảng 6. Hấp thu can xi và ma giê trong các bộ phận của bắp lai vụ xuân hè (vụ 1) trên đất phù sa không được bồi An Phú – An Giang

Nghiệm thức	Hấp thu can xi (kg CaO ha ⁻¹) và ma giê (kg MgO ha ⁻¹) trong các bộ phận của bắp lai					
	Lá		Thân		Hạt	
	CaO	MgO	CaO	MgO	CaO	MgO
B-B-B-TN	22,6 ^a	9,89 ^a	11,4	14,7 ^a	4,38	33,6 ^a
B-Đ-B	20,0 ^{ab}	9,18 ^a	9,5	14,1 ^a	5,40	33,2 ^a
B-M-B	18,8 ^{ab}	9,86 ^a	11,3	14,9 ^a	4,65	34,3 ^a
B-B-B-ND	14,7 ^b	6,44 ^b	9,6	11,6 ^b	3,55	25,2 ^b
F	*	**	ns	*	ns	*
CV (%)	21,6	16,5	12,5	12,8	16,9	11,1

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

Ghi chú: Giống như bảng 4.

Theo Steele et al, (1981) lượng ma giê lấy đi cho năng suất hạt bắp 12 tấn ha⁻¹ là 17 kg Mg ha⁻¹ vì nồng độ ma giê trong hạt thấp (0,163%) so với nồng độ ma giê của thí nghiệm này (0,33 – 0,39%) (Bảng 4).

3.1.4. Tổng hấp thu can xi và ma giê của bắp lai vụ xuân hè

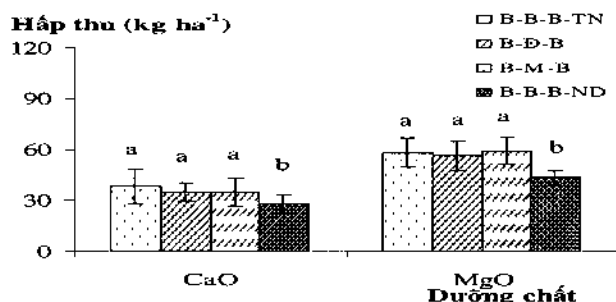
Sinh khối của vụ xuân hè (Bảng 5) cao hơn vụ hè thu (Bảng 8), nhưng sinh khối lá, thân và hạt thấp hơn so với vụ đông xuân (Bảng 11). Theo Adesoji et al. (2013), năng suất bắp thường cao hơn trong điều kiện cường độ ánh sáng cao, nhiệt độ ban đêm thấp hơn và phạm vi ảnh hưởng của sâu bệnh ít hơn.

3.1.3. Hấp thu can xi và ma giê trong các bộ phận của bắp lai vụ xuân hè

Mặc dù chỉ có sự khác biệt về hàm lượng ma giê trong hạt giữa các nghiệm thức (Bảng 4), hấp thu ma giê của các nghiệm thức B-B-B-TN, B-Đ-B và B-M-B cao khác biệt ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức B-B-B-ND trong các bộ phận lá, thân và hạt bắp lai. Trong lá hấp thu ma giê của các nghiệm thức B-B-B-TN, B-Đ-B và B-M-B dao động 9,18 – 9,89 kg MgO ha⁻¹ trong khi chỉ 6,64 kg MgO ha⁻¹ đối với nghiệm thức B-B-B-ND; tương tự trong thân và hạt hấp thu là 14,1 – 14,9 kg MgO ha⁻¹ và 33,2 -34,3 kg MgO ha⁻¹ của các nghiệm thức B-B-B-TN, B-Đ-B và B-M-B so với hấp thu theo cùng thứ tự trên của nghiệm thức B-B-B-ND là 11,6 và 25,2 kg MgO ha⁻¹. Tuy nhiên, đối với dưỡng chất can xi chỉ có sự khác biệt giữa các nghiệm thức trong lá (Bảng 6). Nghiệm thức B-B-B-TN có lượng hấp thu là 22,6 kg CaO ha⁻¹ cao khác biệt ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức B-B-B-ND với lượng can xi hấp thu 14,7 kg CaO ha⁻¹.

Việc bón phân theo sự điều chỉnh của nguyên lý SSNM đã làm tăng sinh khối cây bắp lai mà điều này gắn liền với nhu cầu dưỡng chất nhiều hơn. Cụ thể, hấp thu can xi và ma giê của nghiệm thức B-B-B-TN, B-Đ-B và B-M-B đã tăng hấp thu can xi và ma giê trên đất phù sa không được bồi An Phú – An Giang vụ xuân hè. Lượng hấp thu can xi và ma giê của nghiệm

thức B-B-B-TN, B-Đ-B và B-M-B dao động theo thứ tự là 34,8 – 38,3 kg CaO ha⁻¹ và 56,5 – 59,1 kg MgO ha⁻¹ cao khác biệt ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức B-B-B-ND với lượng hấp thu cùng thứ tự như trên là 27,8 kg CaO ha⁻¹ và 43,3 kg MgO ha⁻¹ (Hình 1). Qua đây có thể thấy lượng hấp thu ma giê cao hơn lượng hấp thu của can xi với lượng hấp thu can xi trung bình của các nghiệm thức chỉ 34 kg CaO ha⁻¹ nhưng lượng hấp thu ma giê lên đến 54 kg MgO ha⁻¹.



Hình 1. Hấp thu can xi và ma giê của bắp lai vụ xuân hè (vụ 1) trên đất phù sa không được bồi An Phú - An Giang

Ghi chú: Giống như bảng 4; Các thanh dọc trên đồ thị biểu diễn độ lệch chuẩn của các giá trị hấp thu can xi và ma giê

Bảng 7. Ảnh hưởng của luân canh đậu xanh đến hàm lượng can xi và ma giê của bắp lai vụ hè thu (vụ 2) trên đất phù sa không được bồi An Phú - An Giang

Nghiệm thức	Hàm lượng can xi và ma giê (%CaO, %MgO) trong các bộ phận của bắp lai					
	Lá		Thân		Hạt	
	CaO	MgO	CaO	MgO	CaO	MgO
B-B-B-TN	0,66	0,58	0,15	0,25	0,05	0,24
Đ-B-B	0,83	0,62	0,18	0,31	0,05	0,25
B-B-B-ND	0,64	0,52	0,13	0,31	0,05	0,25
F	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	26,8	13,7	30,5	29,3	26,7	12,1

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

Ghi chú: B-B-B-TN: bắp xuân hè, bắp hè thu, bắp đông xuân theo công thức phân bón từ sự điều chỉnh của SSNM; Đ-B-B: đậu xanh xuân hè, bắp hè thu, bắp đông xuân; B-B-B-ND: bắp xuân hè, bắp hè thu, bắp đông xuân theo công thức bón phân của nông hộ.

3.2.2. Sinh khối khô bắp lai vụ hè thu

Sinh khối cây bắp lai của nghiệm thức luân canh với đậu xanh cao khác biệt ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức chỉ canh tác bắp gồm cả bón phân theo công thức bón phân của các nông hộ tại địa phương và công thức bón phân theo sự điều chỉnh của SSNM ở vụ hè thu. Sinh khối lá, thân và hạt của nghiệm thức Đ-B-B đạt 3,83, 4,38 và 7,03 tấn ha⁻¹ so

3.2. Ảnh hưởng của luân canh đậu xanh đến hấp thu can xi và ma giê của bắp lai vụ hè thu (vụ 2) trên đất phù sa không được bồi An Phú - An Giang

3.2.1. Hàm lượng can xi và ma giê của bắp lai vụ hè thu

Việc luân canh bắp lai với đậu xanh chưa làm gia tăng nồng độ can xi và ma giê trong các bộ phận lá, thân và hạt bắp ở vụ kế tiếp. Hàm lượng can xi và ma giê cũng tập trung chủ yếu trong lá bắp trong khi hàm lượng can xi trong hạt trung bình cũng chỉ khoảng 0,05% CaO (Bảng 7). Hàm lượng can xi trong lá, thân và hạt theo thứ tự là 0,66, 0,15 và 0,05% CaO và hàm lượng ma giê theo cùng thứ tự trên là 0,58, 0,25 và 0,24% MgO (Bảng 7).

với sinh khối theo cùng thứ tự là 2,91 - 3,15, 3,49 - 3,60 và 6,12 - 6,32 tấn ha⁻¹ của nghiệm thức B-B-B-TN và B-B-B-ND (Bảng 8). Vì vậy, canh tác đậu xanh ở vụ trước dẫn đến gia tăng sinh khối lá, thân và hạt bắp lai ở vụ kế tiếp, nguyên nhân có thể lượng dinh dưỡng bón cho cây đậu xanh chưa được sử dụng hết hay khả năng cố định đạm của cây đậu xanh và được vùi vào đất để cung cấp cho cây bắp vụ sau.

Bảng 8. Ảnh hưởng của luân canh đậu xanh đến sinh khối bắp lai vụ hè thu (vụ 2) trên đất phù sa không được bồi An Phú – An Giang

Nghiem thức	Sinh khối (tấn ha ⁻¹) các bộ phận của bắp lai		
	Lá	Thân	Hạt
B-B-B-TN	3,15 ^b	3,60 ^b	6,32 ^b
Đ-B-B	3,83 ^a	4,38 ^a	7,03 ^a
B-B-B-ND	2,91 ^b	3,49 ^b	6,12 ^b
F	*	*	**
CV (%)	10,28	9,68	4,01

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

Ghi chú: Giống như bảng 7.

Bảng 9. Ảnh hưởng của luân canh đậu xanh đến hấp thu can xi và ma giê trong các bộ phận bắp lai vụ hè thu (vụ 2) trên đất phù sa không được bồi An Phú – An Giang

Nghiem thức	Hấp thu can xi (kg CaO ha ⁻¹) và ma giê (kg MgO ha ⁻¹) trong các bộ phận của bắp lai					
	Lá		Thân		Hạt	
	CaO	MgO	CaO	MgO	CaO	MgO
B-B-B-TN	20,8 ^b	18,2 ^b	5,36 ^{ab}	9,0	3,14	15,0
Đ-B-B	32,1 ^a	24,0 ^a	8,01 ^a	13,9	3,85	17,6
B-B-B-ND	18,1 ^b	14,9 ^b	4,55 ^b	10,6	2,83	15,0
F	*	**	*	ns	ns	ns
CV (%)	23,3	12,5	26,1	32,5	30,1	10,8

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

Ghi chú: Giống như bảng 7.

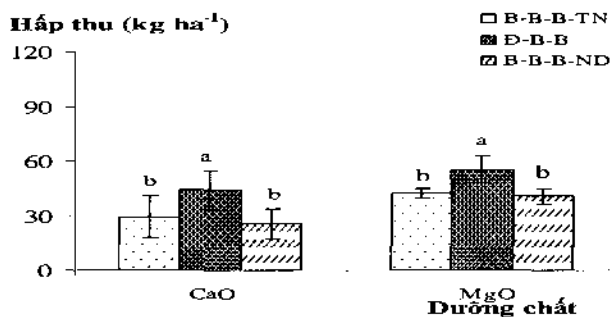
3.2.4. Tổng hấp thu can xi và ma giê của bắp lai vụ hè thu

Luân canh bắp lai với đậu xanh đã làm tăng hấp thu can xi và ma giê ở vụ bắp kế tiếp. Tổng lượng can xi và ma giê mà cây bắp hấp thu được ở nghiệm thức Đ-B-B lần lượt là 44,0 kg CaO ha⁻¹ và 55,5 kg MgO ha⁻¹ cao khác biệt so với nghiệm thức B-B-B và B-B-B-ND với lượng hấp thu theo cùng thứ tự dao động 25,5 – 29,3 kg CaO ha⁻¹ và 40,6 – 42,2 kg MgO ha⁻¹ (Hình 2). Tổng lượng hấp thu ma giê trung bình ở các nghiệm thức là 46 kg MgO ha⁻¹ cao hơn tổng lượng hấp thu can xi với lượng hấp thu trung bình là 33 kg CaO ha⁻¹.

Sinh khối bắp lai của nghiệm thức luân canh với đậu xanh cao khác biệt ý nghĩa thống kê 5% so với độc canh cây bắp lai. Kết quả nghiên cứu này cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu của Ma et al. (2013) và Tollenaar (1991).

3.2.3. Hấp thu can xi và ma giê trong các bộ phận của bắp lai vụ hè thu

Hệ thống luân canh bắp lai với cây đậu xanh chỉ làm tăng hấp thu can xi và ma giê trong lá bắp. Trong đó, nghiệm thức luân canh bắp với đậu xanh đạt lượng can xi và ma giê hấp thu trong lá lần lượt là 32,1 kg CaO ha⁻¹ và 24,0 kg MgO ha⁻¹. Lượng hấp thu can xi và ma giê trung bình của các nghiệm thức là 5,97 kg CaO ha⁻¹ và 11,2 kg MgO ha⁻¹ trong thân và 3,27 kg CaO ha⁻¹ và 15,9 kg MgO ha⁻¹ trong hạt.



Hình 2. Ảnh hưởng của luân canh đậu xanh đến hấp thu can xi và ma giê của bắp lai vụ hè thu (vụ 2) trên đất phù sa không được bồi An Phú – An Giang

Ghi chú: Giống như bảng 7; Các thanh dọc trên đồ thị biểu diễn độ lệch chuẩn của các giá trị hấp thu can xi và ma giê.

Theo Nguyễn Quốc Khuong và Ngô Ngọc Hưng (2011) lượng dưỡng chất can xi và ma giê lấy đi khoảng 18 - 31 và 37 - 49 kg ha⁻¹ khi năng suất 8,0 - 8,3 tấn ha⁻¹ trên đất phù sa ở Ô Môn - Cần Thơ và Giồng Riềng - Kiên Giang. So với kết quả nghiên cứu của thí nghiệm này thì lượng hấp thu can xi và ma giê đạt tương đương vì năng suất và nồng độ cũng tương đương nhau.

3.3. Ảnh hưởng của luân canh đến hấp thu can xi và ma giê của bắp lai vụ đông xuân (vụ 3) trên đất phù sa không được bồi An Phú - An Giang

3.3.1. Hàm lượng can xi và ma giê của bắp lai vụ đông xuân

Bảng 10. Ảnh hưởng của luân canh đến hàm lượng can xi và ma giê của bắp lai vụ đông xuân (vụ 3) trên đất phù sa không được bồi An Phú - An Giang

Thí nghiệm	Hàm lượng can xi và ma giê (%CaO, %MgO) trong các bộ phận của bắp lai					
	Lá		Thân		Hạt	
	CaO	MgO	CaO	MgO	CaO	MgO
B-B-B-TN	0,37	0,96	0,14	0,35	0,04	0,16 ^a
B-Đ-B	0,41	0,97	0,14	0,35	0,04	0,17 ^a
B-M-B	0,40	0,97	0,13	0,36	0,04	0,17 ^a
Đ-B-B	0,38	0,96	0,13	0,36	0,04	0,17 ^a
Đ-O-B	0,34	0,96	0,15	0,36	0,04	0,16 ^a
B-B-B-ND	0,35	0,89	0,12	0,33	0,05	0,12 ^b
F	ns	ns	ns	ns	ns	**
CV (%)	23,9	13,7	12,1	11,9	33,4	11,9

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

Ghi chú: B-B-B-TN: bắp xuân hè, bắp hè thu, bắp đông xuân theo công thức phân bón từ sự điều chỉnh của SSNM; B-Đ-B: bắp xuân hè, đậu xanh hè thu, bắp đông xuân; B-M-B: bắp xuân hè, mè hè thu, bắp đông xuân; Đ-B-B: đậu xanh xuân hè, bắp hè thu, bắp đông xuân; Đ-O-B: đậu xanh xuân hè, ớt hè thu, bắp đông xuân; B-B-B-ND: bắp xuân hè, bắp hè thu, bắp đông xuân theo công thức bón phân của nông hộ.

Hàm lượng một số dưỡng chất trong hạt bắp của 23 địa điểm nghiên cứu tại Mỹ tương ứng với giá trị nhỏ nhất, lớn nhất và trung vị là 0,13, 0,45 và 0,28 g Ca kg⁻¹; 0,88, 2,18 và 1,14 g Mg kg⁻¹ (Heckman et al., 2002). Kết quả thí nghiệm này cho thấy việc luân canh qua ba vụ canh tác bắp nhưng không làm tăng nồng độ can xi trong thân, tuy nhiên, theo Riedell et al. (2009) mô hình luân canh bắp với cây họ đậu qua 4 năm làm tăng nồng độ can xi trong thân so với mô hình độc canh cây bắp và luân canh bắp với cây họ đậu qua 2 năm. Vì vậy, những nghiên cứu dài hạn cho thấy rõ những ảnh hưởng của luân canh đến hàm lượng dưỡng chất của cây trồng.

3.3.2. Sinh khối khô bắp lai vụ đông xuân

Nhìn chung, nồng độ can xi và ma giê trong các bộ phận của bắp lai không khác biệt ý nghĩa thống kê giữa các thí nghiệm, ngoại trừ nồng độ ma giê trong hạt bắp. Các thí nghiệm B-B-B-TN, B-Đ-B, B-M-B, Đ-B-B và Đ-O-B có nồng độ 0,16 - 0,17% MgO trong hạt cao khác biệt ý nghĩa thống kê 5% so với nồng độ của thí nghiệm B-B-B-ND là 0,12% MgO (Bảng 10). Qua đây có thể thấy luân canh bắp lai với đậu xanh mè hay ớt gần như không ảnh hưởng đến nồng độ can xi và ma giê. Ngoài ra, nồng độ can xi và ma giê tập trung trong lá và rất thấp trong hạt. Hàm lượng can xi và ma giê trung bình theo thứ tự trong lá là 0,39% CaO và 0,93% MgO, trong thân là 0,14% CaO và 0,35% MgO, trong hạt là 0,04% CaO và 0,16% MgO.

Bảng 11. Ảnh hưởng của luân canh đến sinh khối của bắp lai vụ đông xuân (vụ 3) trên đất phù sa không được bồi An Phú - An Giang

Thí nghiệm	Sinh khối (tấn ha ⁻¹) các bộ phận của bắp lai		
	Lá	Thân	Hạt
B-B-B-TN	4,07 ^{ab}	4,97 ^{bc}	10,06 ^{cd}
B-Đ-B	4,63 ^a	6,23 ^a	11,71 ^a
B-M-B	3,65 ^b	5,16 ^{bc}	10,54 ^{bc}
Đ-B-B	4,18 ^{ab}	5,57 ^b	11,23 ^{ab}
Đ-O-B	3,68 ^b	5,03 ^{bc}	9,85 ^{cd}
B-B-B-ND	3,56 ^b	4,68 ^c	9,41 ^d
F	*	**	**
CV (%)	15,04	10,12	7,56

Trong cùng một cột, những số có chữ theo sau khác nhau thì có khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 1% (**) và 5% (*); ns: không có khác biệt ý nghĩa thống kê. Ghi chú: Giống như bảng 10.

Luân canh cây bắp lai với cây đậu xanh vụ hè thu đạt sinh khối lá, thân và hạt cao nhất. Ngoài ra, sinh khối cây trồng luân canh với đậu xanh vụ xuân hè cũng đưa đến sinh khối cao hơn so với luân canh mè và ớt (thí nghiệm thức B-M-B và Đ-O-B). Sinh khối lá, thân và hạt ở các thí nghiệm thức dao động 3,56 - 4,63 tấn ha⁻¹, 4,68 - 6,23 tấn ha⁻¹ và 9,41 - 11,71 tấn ha⁻¹, theo thứ tự.

3.3.3. Hấp thu can xi và ma giê trong các bộ phận của bắp lai vụ đông xuân

Bảng 12. Ảnh hưởng của luân canh đến hấp thu can xi và ma giê trong các bộ phận của bắp lai vụ đông xuân (vụ 3) trên đất phù sa không được bồi An Phú – An Giang

Thí nghiệm thức	Hấp thu can xi (kg CaO ha ⁻¹) và ma giê (kg MgO ha ⁻¹) trong các bộ phận của bắp lai					
	Lá		Thân		Hạt	
	CaO	MgO	CaO	MgO	CaO	MgO
B-B-B-TN	15,1 ^{ab}	38,9 ^{ab}	6,93 ^{ab}	17,5 ^{ab}	4,34	16,7 ^{bc}
B-Đ-B	20,4 ^a	44,1 ^a	8,82 ^a	22,1 ^a	4,93	20,5 ^a
B-M-B	15,2 ^{ab}	34,7 ^{ab}	6,80 ^{ab}	18,6 ^{ab}	4,31	17,5 ^{abc}
Đ-B-B	16,4 ^{ab}	38,6 ^{ab}	7,09 ^{ab}	20,2 ^{ab}	4,61	19,6 ^{ab}
Đ-O-B	12,4 ^b	36,6 ^{ab}	7,43 ^b	18,1 ^{ab}	3,58	15,3 ^c
B-B-B-ND	11,7 ^b	31,0 ^b	5,68 ^c	15,4 ^b	4,55	11,4 ^d
F	*	*	**	**	ns	**
CV (%)	30,6	19,7	15,5	14,4	31,0	15,3

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

Ghi chú: Giống như bảng 10.

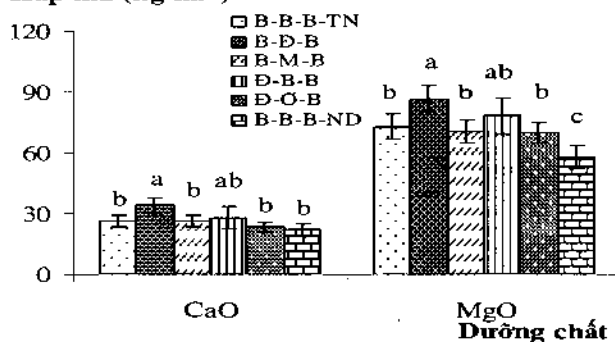
3.3.4. Hấp thu can xi và ma giê của bắp lai vụ đông xuân

Luân canh bắp lai với đậu xanh làm tăng hấp thu can xi và ma giê ở vụ bắp sau, tuy nhiên, việc luân canh bắp lai với mè và ớt chưa biểu hiện tăng hấp thu can xi và ma giê. Nghiên cứu trước đây cho thấy khi dư thừa thực vật từ bắp được trả lại cho đất cũng không làm gia tăng hấp thu can xi và ma giê qua 5 vụ liên tiếp (Mubarak et al., 2003), điều này giải thích tại sao hấp thu can xi và ma giê của thí nghiệm thức B-B-B-TN thấp hơn thí nghiệm thức B-Đ-B. Tổng lượng can xi cây bắp lấy đi ở thí nghiệm thức B-Đ-B là 34,1 kg CaO ha⁻¹ cao khác biệt ý nghĩa thống kê 5% so với thí nghiệm thức B-B-B-TN, B-M-B, Đ-O-B và B-B-B-ND với lượng can xi hấp thu khoảng 21,9 - 26,4 kg CaO ha⁻¹. Kết quả đạt tương tự đối với khả năng hấp thu ma giê của cây trồng, thí nghiệm thức B-Đ-B đạt lượng hấp thu là 86,7 kg MgO ha⁻¹ cao khác biệt ý nghĩa thống kê 5% so với các thí nghiệm thức không thực hiện luân canh (lượng hấp thu ma giê khoảng 57,8 - 73,1 kg MgO

hấp thu ma giê có sự khác biệt ý nghĩa thống kê 5% giữa các thí nghiệm thức trong lá, thân và hạt bắp. Tuy nhiên, chưa có sự khác biệt rõ về hấp thu can xi và ma giê giữa thí nghiệm thức canh tác luân canh và thí nghiệm thức không luân canh (Bảng 12). Lượng can xi hấp thu trong thân, lá và hạt dao động 11,7 - 20,4, 5,68 - 8,82 và 3,58 - 4,93 kg CaO ha⁻¹. Tương tự, lượng ma giê hấp thu theo cùng thứ tự trên là 31,0 - 44,1, 15,4 - 22,1 và 11,4 - 20,5 kg CaO ha⁻¹ (Bảng 12). Điều này cho thấy, lượng hấp thu ma giê cao hơn lượng hấp thu can xi trong các bộ phận của bắp lai.

ha⁻¹) (Hình 3). Qua đây có thể thấy lượng dưỡng chất can xi lấy đi thấp hơn dưỡng chất ma giê.

Hấp thu (kg ha⁻¹)



Hình 3. Ảnh hưởng của luân canh đến hấp thu can xi và ma giê của bắp lai vụ đông xuân trên đất phù sa không được bồi An Phú - An Giang

Ghi chú: Giống như bảng 10; các thanh dọc trên đồ thị biểu diễn độ lệch chuẩn của các giá trị hấp thu can xi và ma giê

Theo Bender et al, (2013) tổng lượng dưỡng chất được yêu cầu để sản xuất ra 23 tấn sinh khối trong đó có 12 tấn hạt là 52 - 66 kg Mg ha⁻¹.

3.4. So sánh hấp thu can xi và ma giê qua ba vụ canh tác trên đất phù sa không được bồi An Phú - An Giang

Kết quả cho thấy luân canh bắp lai với đậu xanh làm tăng hấp thu can xi và magiê ở vụ sau. Điều này

cho thấy trồng đậu xanh ở vụ xuân hè tăng hấp thu can xi và ma giê ở vụ hè thu cũng như trồng đậu xanh vụ hè thu tăng hấp thu can xi và ma giê ở vụ đông xuân (Bảng 13).

Lượng ma giê mà cây bắp lấy đi lớn hơn so với lượng can xi lấy đi qua ba vụ canh tác bắp (Bảng 13). Do đó, việc chú trọng bổ sung dưỡng chất can xi cho đất là quan trọng trong canh tác bắp lai dài hạn.

Bảng 13. So sánh ảnh hưởng của luân canh lên hấp thu can xi và ma giê của bắp lai vụ xuân hè, hè thu và đông xuân trên đất phù sa không được bồi An Phú - An Giang

Nghiem thức	Hấp thu can xi (kg CaO ha ⁻¹) và ma giê (kg MgO ha ⁻¹) của cây bắp lai qua ba vụ					
	Xuân hè		Hè thu		Đông xuân	
	CaO	MgO	CaO	MgO	CaO	MgO
B-B-B-TN	38,3 ^a	58,3 ^a	29,3 ^b	42,2 ^b	26,4 ^b	73,1 ^b
B-Đ-B	34,9 ^a	56,5 ^a			34,1 ^a	86,7 ^a
B-M-B	34,8 ^a	59,1 ^a			26,3 ^b	70,8 ^b
Đ-B-B			44,0 ^a	55,5 ^a	28,1 ^{ab}	78,4 ^{ab}
Đ-O-B					23,4 ^b	70,0 ^b
B-B-B-ND	27,8 ^b	43,3 ^b	25,5 ^b	40,6 ^b	21,9 ^b	57,8 ^c
F	**	**	*	**	*	**
CV (%)	13,2	7,60	19,7	10,0	22,1	13,7

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

Ghi chú: Giống như bảng 10.

3.5. So sánh năng suất bắp lai qua ba vụ canh tác trên đất phù sa không được bồi An Phú - An Giang

Bảng 14. So sánh ảnh hưởng của luân canh đến năng suất bắp lai vụ xuân hè, hè thu và đông xuân trên đất phù sa không được bồi An Phú - An Giang

TT	Nghiem thức	Xuân hè	Hè thu	Đông xuân
		(tấn ha ⁻¹)		
1	B-B-B-TN	10,01 ^a ±1,58	6,82 ^b ±0,53	11,80 ^{bc} ±1,38
2	B-Đ-B	10,05 ^a ±1,24		13,12 ^a ±1,50
3	B-M-B	10,21 ^a ±1,42		11,57 ^{bc} ±1,60
4	Đ-B-B		7,73 ^a ±0,68	12,32 ^{ab} ±1,47
5	Đ-O-B			11,13 ^{cd} ±1,43
6	B-B-B-ND	9,25 ^b ±1,18	6,59 ^b ±0,70	10,46 ^d ±0,75
	F	*	**	**
	CV (%)	4,25	4,06	7,47

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

Ghi chú: Giống như bảng 10.

Kết quả cho thấy năng suất bắp vụ hè thu là thấp nhất (Bảng 14) vì điều kiện thời tiết không thuận lợi,

nhưng việc luân canh cây đậu xanh ở mùa vụ này sẽ mang lại hiệu quả tích cực trong gia tăng năng suất bắp ở vụ đông xuân. Năng suất bắp ở vụ đông xuân cao hơn các vụ còn lại (Bảng 14).

Nghiem thức luân canh với đậu xanh ở vụ trước (vụ hè thu) đạt năng suất cao nhất (13,12 tấn ha⁻¹) ở vụ đông xuân, kể đến là nghiệm thức luân canh đậu ở vụ xuân hè (12,32 tấn ha⁻¹). Tuy nhiên, cùng nghiệm thức luân canh đậu xanh ở vụ xuân hè, ớt được trồng ở vụ hè thu dẫn đến năng suất bắp vụ đông xuân thấp hơn so với vụ hè thu trồng bắp. Nguyên nhân của sự ảnh hưởng canh tác bắp với vụ trước trồng đậu là thường gắn liền với sự gia tăng khoáng hóa đạm của chất hữu cơ tự nhiên trong đất (Ding et al., 1998) và/hoặc dư thừa thực vật từ lá đậu (Vanotti và Bundy, 1995). Kết quả nghiên cứu trước đây cho thấy năng suất bắp trong hệ thống luân canh tăng 10 - 17% so với chỉ canh tác bắp (Mannering và Griffith, 1981; Dick et al., 1986; Higgs et al., 1990).

Như vậy, luân canh bắp với vụ trước trồng đậu xanh đạt năng suất cao nhất ở vụ hè thu và đông xuân, trong khi luân canh với vụ trước trồng ớt cho

kết quả ngược lại ở vụ đông xuân trên đất phù sa không được bồi An Phú - An Giang.

4. KẾT LUẬN và ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Luân canh bắp lai với đậu xanh đã làm tăng hấp thu can xi và ma giê của cây bắp lai ở vụ sau, tuy nhiên, chưa có biểu hiện gia tăng hấp thu can xi và ma giê khi luân canh bắp lai với mè và ớt.

Luân canh bắp lai với đậu xanh, mè và ớt không làm gia tăng nồng độ can xi và ma giê trong các bộ phận của bắp lai. Nồng độ can xi và ma giê tập trung chủ yếu trong lá bắp và nồng độ can xi phân bố trong hạt bắp là rất thấp ($<0,05\%$ CaO).

Lượng ma giê mà cây bắp lấy đi lớn hơn so với lượng can xi lấy đi qua ba vụ canh tác bắp. Lượng can xi hấp thu trung bình trên vụ xuân hè, hè thu và đông xuân lần lượt là 38, 29, 26 kg CaO ha⁻¹, trong khi lượng hấp thu ma giê trong cây bắp lên đến 58, 42 và 73 kg MgO ha⁻¹ trên nghiệm thức không thực hiện luân canh trên đất phù sa không được bồi.

4.2. Đề nghị

Cần đánh giá đáp ứng của can xi và ma giê đến sinh trưởng, năng suất và hấp thu can xi và ma giê của cây bắp lai ở các mô hình luân canh của đất phù sa không được bồi. Khảo sát khả năng hấp thu vi lượng của cây bắp lai ở các mô hình luân canh ở đất phù sa không được bồi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Adesoji A. G., Abubakar I. U., Tanimu B., and Labe D. A., 2013. Influence of incorporated short duration legume fallow and nitrogen on maize (*Zea mays* L.) growth and development in northern guinea savannah of Nigeria. American-Euroasian J. Agric. And Env. Sci., 13(1): 58 - 67.
2. Andric L., Rastija M., Teklic T., and Kovacevic V., 2012. Response of maize and soybeans to liming. Turk. J. Agric. 36: 415-420.
3. Aziz I., Ashraf M., Mahmood T., and Islam K. R., 2011. Crop rotation impact on soil quality. Pak. J. Bot., 43(2): 949 - 960.
4. Bana R. S., and Pooniya V., 2014. Site-Specific Nutrient Management in Maize for Enhanced Productivity and Nutrient-use Efficiency. Proceeding

of the 12th Asian regional maize workshop. 30 October – 1 November.

5. Bender R. R., Jason W. Haegele, Matias L. Ruffo, and Fred E. Below., 2013. Nutrient uptake, partitioning, and remobilization in modern, transgenic insect-protected maize hybrids. Agron. J. 105 (1):161 - 170.

6. Horneck D. A., Sullivan D. M., Owen J. S., and Hart J. M., 2011. Soil Test Interpretation Guide. EC 1478. Corvallis, OR: Oregon State University Extension Service. Pp:1-12.

7. Josipović M., Kovačević V., and Brkić I., 2013. Liming and PK-fertilization impacts on maize yields and grain quality. 12th Alps-Adria Scientific Workshop. Pp: 75-78.

8. Lâm Thị Ngọc Dung, 2014. Đánh giá hiệu quả kinh tế của các mô hình canh tác luân canh với bắp lai tại huyện An Phú, tỉnh An Giang. Luận văn tốt nghiệp cao học hệ thống nông nghiệp. Viện Nghiên cứu và Phát triển đồng bằng sông Cửu Long. Đại học Cần Thơ. 98 trang.

9. Ma B. L., Ying J., Dwyer L. M., Gregorich E. G., and Morrison M. J., 2013. Crop rotation and soil N amendment effects on maize production in eastern Canada. Can. J. Soil Sci. 83: 483 - 495.

10. Neugschwandtner R. W., Liebhard P., Kaul H. P., and Wagentristl H., 2014. Soil chemical properties as affected by tillage and crop rotation in a long-term field experiment. Plant Soil Environ. 60(2): 57 - 62.

11. Ngô Ngọc Hưng, Nguyễn Quốc Khương và Trần Ngọc Hữu, 2014. Ảnh hưởng của bón cân đối dưỡng chất lên năng suất của bắp lai trồng trên đất phù sa không được bồi. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. Số 15, trang 59 - 64.

12. Nguyễn Quốc Khương và Ngô Ngọc Hưng, 2011. Dinh dưỡng đạm, lân, kali, canxi và magie của cây ngô trồng trên đất phù sa và phèn nhẹ ở Đồng bằng sông Cửu long. Tạp chí Khoa học Đất số 38. Trang: 78 - 81.

13. Pal M. S and Bhatnagar A., 2014. Tillage Options and Nutrient Management in Hybrid Maize (*Zea mays* L.). Proceeding of the 12th Asian regional maize workshop. 30 October – 1 November.

**EFFECTS OF CROP ROTATION ON CALCIUM AND MAGNESIUM UPTAKE IN HYBRIDS
MAIZE GROWN IN UNDEPOSITED ALLUVIAL SOIL IN THE MEKONG DELTA****Nguyen Quoc Khuong, Le Van Dang,****Tran Ngoc Huu, Ngo Ngoc Hung****Summary**

The objectives of this study were to (i) determine effects of crop rotation of mung-bean, sesame and green pepper on calcium, magnesium uptake of maize; (ii) study the distribution of Ca and Mg concentration in parts of maize and (iii) compare a mount of uptake between Ca and Mg on undeposited alluvial soil. The on-farm research has been conducted in a completely randomized block design with six farmer's field in An Phu district An Giang province. The treatments included (i) maize - maize - maize (M-M-M-Experiment), (ii) maize - mungbean - maize (M-B-M), (iii) maize - sesame - maize (M-S-M), (iv) mungbean - maize - maize (B-M-M), (v) mungbean - green pepper - maize (B-P-M), (vi) maize - maize - maize (M-M-M-Farmer). In which, the formula of 200 N - 90 P_2O_5 - 80 K_2O was applied from (i) to (v) treatment for maize while 215 N - 129 P_2O_5 - 75 K_2O for (vi) treatment. The results showed that crop rotation of mung-bean have been increased calcium, magnesium uptake of maize, however, there were not an increase of calcium, magnesium uptake of sesame and green pepper rotation. The Ca content was distributed into maize leaves whilst content of magnesium was issued in grain. The calcium removal of without rotation treatment was 38, 29, 26 kg CaO ha⁻¹ while magnesium removal was up to 58, 42 and 73 kg MgO ha⁻¹ in mid-season, wet and dry season, respectively, on An Phu undeposited alluvial soil.

Keywords: *Crop rotation, calcium uptake, magnesium uptake, hybrid maize, undeposited alluvial soil, Mekong delta.*

Người phản biện: TS. Bùi Huy Hiền

Ngày nhận bài: 8/9/2015

Ngày thông qua phản biện: 8/10/2015

Ngày duyệt đăng: 15/10/2015