

GIA TĂNG HẤP THU NPK VÀ HIỆU QUẢ KINH TẾ CỦA TRỒNG BẮP LAI BẰNG BIỆN PHÁP “QUẢN LÝ DƯỠNG CHẤT THEO ĐỊA ĐIỂM CHUYÊN BIỆT” TRÊN ĐẤT PHÙ SA KHÔNG ĐƯỢC BỒI TẠI AN PHÚ, AN GIANG

Nguyễn Quốc Khương*, Trần Ngọc Hữu, Lê Phước Toàn, Ngô Ngọc Hưng

Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ

Email*: ngkhuong@ctu.edu.vn

Ngày gửi bài: 07.12.2015

Ngày chấp nhận: 20.11.2016

TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu là (i) đánh giá hiệu quả của biện pháp bón phân theo địa điểm chuyên biệt (SSNM) đến hấp thu dưỡng chất NPK; (ii) xác định hiệu quả kinh tế của bón phân theo SSNM. Thí nghiệm nông trại được thực hiện trên 3 ruộng với ba lần lặp lại vào vụ đông xuân 2014 - 2015 tại An Phú, An Giang. Các nghiệm thức bao gồm: (i) SSNM (197 N - 90 P₂O₅ - 80 K₂O), (ii) bón phân hữu cơ vi sinh kết hợp 70% phân khoáng NPK - BOF + NPK (phân hữu cơ vi sinh có chứa 15% CHC; hàm lượng N - P₂O₅ - K₂O với tỷ lệ tương ứng 1,0 - 1,0 - 1,0 (%); vi khuẩn cố định đạm, phân giải lân với mật số 1x10⁶ CFU/g mỗi loại; phân khoáng 138 N - 63 P₂O₅ - 56 K₂O) và (iii) bón phân theo tập quán nông dân - FFP (236 N - 126 P₂O₅ - 46 K₂O). Kết quả thí nghiệm cho thấy bón phân theo khuyến cáo “quản lý dưỡng chất theo địa điểm chuyên biệt” trên bắp lai trồng ở An Phú, An Giang đưa đến năng suất hạt, hấp thu dinh dưỡng khoáng NPK và lợi nhuận thuần đạt cao hơn so với phương pháp bón phân theo tập quán nông dân địa phương.

Từ khóa: Bắp lai, hấp thu NPK, đất phù sa không được bồi, lợi nhuận thuần, An Phú, An Giang.

Enhancing NPK Uptake and Economic Efficiency of Hybrid Maize by Site-Specific Nutrient Management on Undeposited Alluvial Soil in An Phu, An Giang

ABSTRACT

The objectives of this study were to determine (i) the efficiency of NPK fertilizers application by site-specific nutrient management (SSNM) on NPK uptake and (ii) the economic efficiency of SSNM for maize on undeposited alluvial soil. The on-farm research was conducted in a completely randomized block design with three farmers' fields, with three replications in 2014 - 2015 dry season in An Phu - An Giang. The treatments included (i) SSNM (200 N - 90 P₂O₅ - 80 K₂O), (ii) bio-organic fertilizer incorporation with NPK fertilizers application - BOF + NPK (bio-organic fertilizer contains 15% organic matter; the concentration of N - P₂O₅ - K₂O is 1,0 - 1,0 - 1,0 (%), respectively). The density of nitrogen-fixing and phosphorus-solubilizing was 1 x 10⁶ CFU per gram and chemical NPK fertilizers of 138 N - 63 P₂O₅ - 56 K₂O, and (iii) farmers' practice - FP (236 N - 126 P₂O₅ - 46 K₂O). The results showed that, compared to FP, the SSNM application gave better grain yield, NPK uptake as well as higher net benefit.

Keywords: Maize, NPK uptake, site-specific nutrient management, net benefit, An Phu, An Giang.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Phương pháp quản lý dưỡng chất theo địa điểm chuyên biệt cho cây bắp lai đã được xây dựng bởi Witt *et al.* (2007) và được ứng dụng trong bón phân hợp lý cho cây bắp ở nhiều nơi trên thế giới (Murni *et al.*, 2010; Kumar *et al.*,

2014). Theo Pasuquina *et al.* (2014), năng suất bắp lai ở Châu Á vẫn có thể gia tăng khi áp dụng bón phân dựa trên công thức phân bón từ phương pháp quản lý dưỡng chất theo địa điểm chuyên biệt. Nhiều nghiên cứu đã được thực hiện để xác định lượng phân cho cây bắp lai ở một số vùng ở đồng bằng sông Cửu long

(ĐBSCL) (Nguyễn Mỹ Hoa và cs. 2008; Ngô Ngọc Hưng và cs. 2009). Các kết quả nghiên cứu ở ĐBSCL cũng cho thấy năng suất bắp gia tăng khi bón phân theo phương pháp trên (Trình Quang Khương *et al.*, 2010). An Giang là một trong những vùng canh tác bắp lai có sản lượng cao nhất nước, năng suất gần gấp đôi so với trung bình cả nước vào năm 2013 (Niên giám Thống kê, 2014), năng suất tiềm năng vẫn có thể đạt được trong thực tế nếu có biện pháp bón phân hợp lý. Tuy nhiên, canh tác bắp lai lấy đi lượng dưỡng chất NPK lớn (Nguyễn Quốc Khương và Ngô Ngọc Hưng, 2011; Nguyễn Quốc Khương và cs. 2015a; 2015b; Bender *et al.*, 2013) mà việc gia tăng năng suất bắp lai dựa trên bón phân theo SSNM gắn liền với lượng dưỡng chất lấy đi. Gần đây, công thức phân bón cho cây bắp lai đã được xây dựng và khuyến cáo cho vùng đất phù sa không bồi ở An Phú, An Giang và được chứng minh mang lại hiệu quả kinh tế cao hơn (Trần Ngọc Hữu và cs. 2016). Riêng đề tài này được thực hiện nhằm mục tiêu (i) đánh giá hiệu quả của biện pháp bón phân theo địa điểm chuyên biệt đến hấp thu dưỡng chất NPK; (ii) xác định hiệu quả kinh tế của bón phân theo SSNM trên đất phù sa không bồi An Phú, An Giang.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Thí nghiệm được thực hiện tại xã Khánh An, Quốc Thái và Phú Hữu, huyện An Phú, tỉnh An Giang. Thí nghiệm được thực hiện vào vụ đông xuân từ tháng 11 năm 2014 đến tháng 2 năm 2015 (Bảng 1).

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

Chỉ tiêu theo dõi gồm Sinh khối lá, thân và hạt bắp; hàm lượng NPK trong lá, thân và hạt bắp; lượng cây sử dụng NPK.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm nông trại (on-farm research) được thực hiện trên 3 ruộng với ba lần lặp lại. Mỗi ruộng gồm 3 nghiệm thức (Bảng 1), diện tích lô của mỗi nghiệm thức là $36m^2$. Giống bắp lai được sử dụng là NK7328, mật độ 60×30 , 2 hạt/hốc.

Lượng phân bón NPKCa: 197 N - 90 P_2O_5 - 80 K_2O - 250 CaO ($kg\ ha^{-1}$). Các thời điểm bón phân:

Lần 1: bón lót toàn bộ phân lân và CaO;

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

Lần 3: 20 NSKT, bón $1/3\ N$;

Lần 4: 45 NSKT, bón $1/3\ N + KCl$. Lượng phân bón của nghiệm thức BOF + NPK: phân hữu cơ vi sinh được bón lót ($800\ kg\ ha^{-1}$) với thành phần gồm (phân hữu cơ có chứa 15% CHC; hàm lượng N - P_2O_5 - K_2O với tỷ lệ tương ứng 1,0 - 1,0 - 1,0 (%)) với mật số vi khuẩn cố định đạm, phân giải lân $1 \times 10^8\ CFU/g$ mỗi loại và phân khoáng 138 N - 63 P_2O_5 - 56 K_2O . Công thức phân bón trung bình của nghiệm thức FFP là 236 N - 126 P_2O_5 - 46 K_2O . Trong đó, công thức phân cho hộ canh tác (FFP) ở Khánh An là 206 N - 109 P_2O_5 - 20 K_2O , Quốc Thái là 222 N - 116 P_2O_5 - 12 K_2O và Phú Hữu là 281 N - 152 P_2O_5 - 105 K_2O .

Bảng 1. Các nghiệm thức thí nghiệm trồng bắp lai vụ đông xuân 2014 - 2015 tại An Phú, An Giang

Nghiệm thức	Mô tả
SSNM	Lô được bón phân đạm, lân, kali và canxi theo công thức phân từ sự điều chỉnh của nguyên lý "quản lý dưỡng chất theo địa điểm chuyên biệt".
BOF + NPK	Lô được bón lót phân hữu cơ vi sinh và bón NPK là phân hữu cơ khoáng.
FFP	Thực tế bón phân của nông dân (FFP): Nông dân thực hiện việc quản lý dinh dưỡng và cây trồng mà không có sự tham gia của nhà nghiên cứu.

Gia tăng hấp thu NPK và hiệu quả kinh tế của trồng bắp lai bằng biện pháp “Quản lý dưỡng chất theo địa điểm chuyên biệt” trên đất phù sa không được bồi tại An Phú, An Giang

2.2.1. Thu mẫu đất và phân tích đất

Mẫu đất được lấy ở độ sâu 0 - 20 cm và 20 - 40 cm để xác định tính chất đất ban đầu của ruộng thí nghiệm. Trên mỗi lô ruộng lấy 5 điểm theo đường chéo góc lấy mẫu, trộn cẩn thận cho từng lô, sau đó trộn 3 lô ruộng của mỗi vùng ở cùng một độ sâu lại với nhau để lấy một mẫu đại diện khoảng 500 g cho vào túi nhựa. Phơi khô mẫu trong không khí rồi nghiền nhỏ qua rây 2 mm.

Sinh khối lá, thân và hạt bắp được xác định bằng cách cân lá, thân và hạt vào giai đoạn R6 (115 NSKT) của 4 hàng x 3m, sau đó sấy khô ở 70°C trong 72 giờ rồi qui sang sinh khối trên hecta. Xác định hàm lượng đạm bằng phương pháp chưng cất Kjeldahl. Phân tích lân bằng phương pháp so màu. Đo kali bằng máy quang phổ hấp thu nguyên tử (Houba *et al.*, 1997). Trong đó, mẫu thực vật được công phá bằng hỗn hợp H_2SO_4 - salicylic axit - H_2O_2 (Temminghoff and Houba, 2004). Tính lượng cây hút NPK = sinh khối khô (lá, thân hay hạt) x hàm lượng (N, P_2O_5 hay K_2O của từng bộ phận).

Năng suất bắp (tấn/ha): xác định năng suất hạt của 4 hàng trong nghiệm thức, mỗi hàng dài 3m, ngoại trừ 2 hàng biên. Ẩm độ hạt qui về 15,5%.

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

Hiệu quả kinh tế của các công thức thí nghiệm được tính bằng tổng thu - tổng chi.

3. KẾT QUẢ THẢO LUẬN

3.1. Đặc tính đất đầu vụ vùng nghiên cứu

pH của đất các địa điểm nghiên cứu gần trung tính (pH = 7) nên thuận lợi cho sự phát triển của cây bắp lai. Phần trăm carbon hữu cơ < 2%, được đánh giá ở mức rất thấp theo thang đánh giá của Metson (1961) (theo đánh giá chất hữu cơ của đất Việt Nam, OM của đất đồng bằng dao động từ 1-2% tương ứng với OC dao động từ 0,58 - 1,16% là đất có hàm lượng chất hữu cơ trung bình). Theo Metson (1961), đạm tổng số của cả hai tầng được xác định ở mức thấp đến rất

thấp (theo tiêu chuẩn của Việt Nam, % N của đất dao động từ 0,10 - 0,15% là đất có hàm lượng N trung bình). 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). Đánh giá lân dễ tiêu có hàm lượng < 20 mg P kg^{-1} , thuộc nhóm đất có hàm lượng lân thấp (Marx *et al.*, 2004), ngoại trừ tầng 0 - 20 cm tại Quốc Thái. Theo thang đánh giá của Horneck *et al.* (2011), hàm lượng kali trao đổi trên đất khoảng 0,09 - 0,21 meq 100 g⁻¹ nên được đánh giá ở mức thấp. Theo thang đánh giá Marx *et al.* (2004), hàm lượng canxi trao đổi được đánh giá ở mức cao (> 10 meq 100 g⁻¹) tại Khánh An và trung bình (5 - 10 meq 100 g⁻¹) tại Phú Hữu, nhưng hàm lượng canxi trao đổi trong đất của tầng 0 - 20 cm được đánh giá ở mức cao trong khi tầng 20 - 40 cm được đánh giá ở mức trung bình trên đất Quốc Thái. Thành phần cơ giới của đất thuộc nhóm “Silty clay loam” (Bảng 3) theo sơ đồ tam giác xác định thành phần cơ giới đất.

3.2. Ảnh hưởng của các công thức phân bón đến sinh khối bắp lai trên đất phù sa không được bồi An Phú, An Giang

Sinh khối khô của thân và hạt bắp lai khác biệt ý nghĩa thống kê 5% ở các công thức phân bón khác nhau trên cả ba địa điểm nghiên cứu, nhưng chỉ có sinh khối của lá bắp trồng trên đất phù sa không được bồi Quốc Thái khác biệt ý nghĩa thống kê 5% giữa các nghiệm thức. Ngoài nguyên nhân bón phân theo SSNM đáp ứng đúng nhu cầu phân cho cây bắp đã dẫn đến tăng sinh khối khô lá nghiệm thức SSNM có bổ sung Ca, đây là dưỡng chất được xác định giúp gia tăng năng suất bắp lai vùng đất phù sa không được bồi An Phú.

Sinh khối lá trung bình của các nghiệm thức tại Khánh An và Phú Hữu lần lượt là 3,82 và 3,35 tấn ha⁻¹. Tuy nhiên, sinh khối lá của nghiệm thức SSNM (5,72 tấn ha⁻¹) và nghiệm thức FFP (5,65 tấn ha⁻¹) cao hơn nghiệm thức BOF (5,10 tấn ha⁻¹) tại Quốc Thái. Sinh khối thân của nghiệm thức SSNM tại Khánh An, Phú Thái và Phú Hữu là 5,44; 7,28 và 5,55 tấn ha⁻¹ cao khác biệt ý nghĩa thống kê 5% so với hai

Bảng 2. Phương pháp phân tích đất cho xác định các đặc tính đất đầu vụ

Chỉ tiêu	Đơn vị	Phương pháp
pH _{H2O}		Trích bằng nước cất, tỉ lệ 1:2,5 (đất/nước), đo bằng pH kế.
EC	mS/cm	Trích bằng nước cất, tỉ lệ 1:2,5 (đất/nước), đo bằng EC kế.
Carbon hữu cơ	% C	Phương pháp Walkley - Black: oxy hoá bằng dung dịch K ₂ Cr ₂ O ₇ 1N và axit H ₂ SO ₄ đậm đặc. Chuẩn độ bằng FeSO ₄ .
N tổng số	% N	Công phá với H ₂ SO ₄ đậm đặc - CuSO ₄ - Se, tỉ lệ 100 - 10 - 1. Chưng cất micro Kjeldahl.
P tổng số	% P ₂ O ₅	Công phá bằng H ₂ SO ₄ đậm đặc - HClO ₄ , hiện màu của phosphomolybdate với chất khử là acid ascorbic, so màu trên máy quang sắc kế.
P dễ tiêu	mg P ₂ O ₅ kg ⁻¹	Phương pháp Bray II: Trích đất với 0,1N HCl + 0,03N NH ₄ F, tỉ lệ đất/nước: 1:7. So màu của phosphomolybdate trên máy quang sắc kế
Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , K ⁺ trao đổi	cmol kg ⁻¹	Trích bằng BaCl ₂ 0,1M, đo trên máy hấp thụ nguyên tử.
CEC	cmol kg ⁻¹	Trích bằng BaCl ₂ 0,1M, dung dịch trích được chuẩn độ với EDTA 0,01M
Thành phần cơ giới	%	Phương pháp ống hút Robinson

Bảng 3. Tính chất đất đầu vụ của thí nghiệm tầng 0 - 20 cm và 20 - 40 cm ở An Phú, An Giang, vụ Đông Xuân 2014 - 2015

Địa điểm	Hộ	Độ sâu (cm)	pH	EC (mS cm ⁻¹)	CHC (%C)	N _{ts} (%)	P _{ts} (%P ₂ O ₅)	P _{dt} (mg kg ⁻¹)	CEC				Thành phần cơ giới (%)		
									K _{dt}	Ca _{dt}	Mg _{dt}	(meq 100g ⁻¹)	Cát	Thịt	Sét
Khánh An	1	0-20	6,85	0,19	1,10	0,14	0,066	19,5	16,4	0,21	13,22	2,34	3,2	63,1	33,7
		20-40	7,09	0,14	0,70	0,09	0,049	10,8	17,1	0,13	11,88	2,11	2,6	64,7	32,7
Quốc Thái	2	0-20	7,00	0,15	1,20	0,11	0,062	28,6	15,0	0,12	10,57	2,06	13,1	54,0	32,9
		20-40	7,10	0,12	0,93	0,06	0,047	15,1	12,3	0,09	9,50	1,84	16,9	52,6	30,5
Phú Hữu	3	0-20	7,02	0,15	0,94	0,12	0,041	16,6	14,7	0,19	8,43	1,77	8,4	55,6	36,0
		20-40	7,27	0,12	0,40	0,05	0,042	15,3	12,9	0,11	6,90	1,52	11,4	52,3	36,3

Ghi chú: 1 Trấn Văn Hoàng; 2 Đặng Văn Phụng; 3 Huỳnh Công Bình.

Bảng 4. Ảnh hưởng của các công thức phân bón đến sinh khối các bộ phận bắp lai trên đất phù sa không được bồi vụ

Thí nghiệm	Khánh An			Quốc Thái			Phú Hữu		
	Sinh khối (tấn/ha)								
	Lá	Thân	Hạt	Lá	Thân	Hạt	Lá	Thân	Hạt
SSNM	4,06	5,44 ^a	10,69 ^a	5,72 ^a	7,28 ^a	11,94 ^a	3,50	5,55 ^a	9,71 ^a
BOF	3,79	4,16 ^b	9,63 ^b	5,10 ^b	6,11 ^b	10,78 ^b	3,31	4,08 ^b	8,61 ^b
FFP	3,61	3,92 ^b	9,49 ^b	5,65 ^a	6,28 ^b	10,41 ^b	3,24	3,91 ^b	8,78 ^b
F	ns	*	*	*	*	*	ns	**	*
CV (%)	8,21	11,18	3,84	3,82	5,68	4,78	6,13	4,55	3,57

Ghi chú: 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

thí nghiệm còn lại, với khoảng biến động theo cùng thứ tự là 3,92 - 4,16; 6,11 - 6,28 và 3,91 - 4,08 tấn ha⁻¹. Tương tự, đối với trọng lượng hạt

của thí nghiệm SSNM dao động 9,71 - 11,94 tấn ha⁻¹ trong khi ở thí nghiệm BOF và FFP đạt chỉ 8,61 - 10,78 tấn ha⁻¹ trên cả ba địa điểm

Gia tăng hấp thu NPK và hiệu quả kinh tế của trồng bắp lai bằng biện pháp “Quản lý dưỡng chất theo địa điểm chuyên biệt” trên đất phù sa không được bồi tại An Phú, An Giang

(Bảng 4). Kết quả sinh khối khô ở thí nghiệm này cũng tương đương với các kết quả trước đây (Nguyễn Quốc Khương và cs., 2015b). Tuy nhiên, thí nghiệm cần theo dõi thời gian dài để thấy được hiệu quả của phân hữu cơ cũng như tính qui luật của các nghiệm thức.

3.3. Ảnh hưởng các công thức phân bón đến hấp thu dưỡng chất N, P và K trong các bộ phận của bắp lai trên đất phù sa không được bồi An Phú, An Giang

3.3.1. Hàm lượng NPK

Hàm lượng đạm trong lá bắp không khác biệt ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức, với hàm lượng trung bình tại ba địa điểm là 1,57% N trong khi hàm lượng này trong thân bắp của nghiệm thức SSNM và BOF cao hơn nghiệm thức FFP tại Khánh An và Quốc Thái, nhưng chưa khác biệt ý nghĩa thống kê tại Phú Hữu.

Đối với hàm lượng đạm trong hạt của nghiệm thức SSNM 1,48% N cao hơn hai nghiệm thức còn lại (1,35 - 1,36% N) tại Khánh An, nhưng chưa có sự khác biệt giữa ba nghiệm thức tại Quốc Thái và Phú Hữu (Bảng 5).

Hàm lượng lân trong lá không khác biệt ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức tại Khánh An và Quốc Thái, với hàm lượng trung bình theo thứ tự là 0,35 và 0,46% P₂O₅. Tuy nhiên, hàm lượng lân nghiệm thức SSNM và BOF đạt 0,42% P₂O₅ cao hơn nghiệm thức FFP (0,32% P₂O₅) tại Phú Hữu. Trong thân, hàm lượng lân trung bình 0,27% tại Khánh An, 0,10% P₂O₅ tại Quốc Thái và 0,23% P₂O₅ tại Phú Hữu. Hàm lượng lân trong hạt không khác biệt ý nghĩa thống kê giữa nghiệm thức SSNM và FFP, nhưng hàm lượng lân của nghiệm thức SSNM luôn cao hơn nghiệm thức BOF cả ba địa điểm. Trong đó,

Bảng 5. Ảnh hưởng của các công thức phân bón đến hàm lượng N, P và K trong các bộ phận của bắp lai trên đất phù sa không được bồi

Địa điểm	Nghiệm thức	Hàm lượng đạm (%N)			Hàm lượng lân (%P ₂ O ₅)			Hàm lượng kali (%K ₂ O)		
		Lá	Thân	Hạt	Lá	Thân	Hạt	Lá	Thân	Hạt
Khánh An (A)	SSNM	1,76	0,49 ^a	1,48 ^a	0,34	0,31	1,30 ^a	1,48 ^a	1,52 ^a	0,76 ^a
	BOF	1,72	0,47 ^a	1,36 ^b	0,37	0,21	1,15 ^b	0,75 ^b	1,57 ^a	0,51 ^b
	FFP	1,50	0,30 ^b	1,35 ^b	0,34	0,29	1,23 ^{ab}	0,85 ^b	1,22 ^b	0,75 ^a
Quốc Thái (B)	SSNM	1,71	0,45 ^a	1,41	0,48	0,11 ^a	1,15 ^a	1,31 ^a	1,50 ^a	0,68 ^a
	BOF	1,45	0,42 ^a	1,30	0,47	0,11 ^a	0,88 ^b	0,85 ^b	1,20 ^b	0,35 ^b
	FFP	1,71	0,35 ^b	1,35	0,42	0,08 ^b	1,16 ^a	1,26 ^a	1,40 ^a	0,67 ^a
Phú Hữu (C)	SSNM	1,51	0,45	1,38	0,42 ^a	0,21	1,33 ^a	1,61	1,70	0,74 ^a
	BOF	1,46	0,42	1,17	0,42 ^a	0,29	1,02 ^b	1,39	1,70	0,55 ^b
	FFP	1,32	0,32	1,21	0,32 ^b	0,19	1,20 ^{ab}	1,18	1,74	0,71 ^a
F _A		ns	*	*	ns	ns	*	**	*	**
F _B		ns	*	ns	ns	*	**	**	*	**
F _C		ns	ns	ns	*	ns	*	ns	ns	**
CV _A (%)		7,33	12,78	3,21	11,57	23,06	3,91	8,35	5,45	6,61
CV _B (%)		11,26	5,41	5,79	8,90	8,72	5,54	5,72	5,58	4,10
CV _C (%)		9,71	17,57	11,32	9,36	20,62	7,04	19,45	12,17	3,91

Ghi chú: 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.

thực nghiệm SSNM có hàm lượng 1,15 - 1,33% P_2O_5 trong khi ở thực nghiệm BOF là 0,88 - 1,15% P_2O_5 (Bảng 5).

Hàm lượng kali của thực nghiệm SSNM và FFP không khác biệt ý nghĩa thống kê trên ba địa điểm trong cả lá, thân và hạt, ngoại trừ trong lá và thân tại Khánh An. Trong lá, hàm lượng kali của thực nghiệm SSNM đạt 1,48% cao hơn thực nghiệm BOF và FFP (0,75 - 0,85% K_2O) tại Khánh An. Tuy nhiên, tại Quốc Thái thực nghiệm SSNM và FFP (1,26 - 1,31% K_2O) cao hơn thực nghiệm BOF (0,85% K_2O) và trung bình không khác biệt ý nghĩa thống kê là 1,39% K_2O tại Phú Hữu. Đối với trong thân, hàm lượng kali đạt thấp nhất ở thực nghiệm FFP (1,22% K_2O) tại Khánh An và BOF (1,20% K_2O) tại Quốc Thái, nhưng gần như không có sự thay đổi giữa ba thực nghiệm tại Phú Hữu. Đối với hàm lượng trong hạt, thực nghiệm SSNM và FFP dao động 0,75 - 0,76% K_2O , 0,67 - 0,68% K_2O và 0,71 - 0,74% K_2O cao hơn 0,51; 0,35 và 0,55% K_2O , theo thứ tự tại Khánh An, Quốc Thái và Phú Hữu (Bảng 5).

3.3.2. Hấp thu NPK

Hấp thu đạm trong lá giữa các thực nghiệm không khác biệt ý nghĩa thống kê trên ba địa điểm, với lượng đạm hấp thu khoảng 42,6 - 98,0 kg N ha⁻¹. Tuy nhiên, hấp thu đạm trong thân của thực nghiệm SSNM là 26,7; 32,7 và 24,8 kg N ha⁻¹ luôn cao hơn thực nghiệm FFP lần lượt là 11,7; 22,0 và 12,6 kg N ha⁻¹ tại Khánh An, Quốc Thái và Phú Hữu, theo thứ tự (Bảng 6). Lượng hấp thu đạm trong hạt có qui luật tương tự trong thân bắp, nhưng không khác biệt ý nghĩa thống kê giữa ba thực nghiệm trên đất phù sa không được bồi Phú Hữu.

Tương tự, hấp thu lân trong lá cũng không khác biệt ý nghĩa thống kê giữa các thực nghiệm, trung bình là 13,5 kg P_2O_5 ha⁻¹ tại Khánh An, 25,0 kg P_2O_5 ha⁻¹ tại Quốc Thái và 13,0 kg P_2O_5 ha⁻¹ tại Phú Hữu. Lượng hấp thu lân trong thân trên đất phù sa không được bồi dao động 8,6 - 16,7 kg P_2O_5 ha⁻¹ tại Khánh An và 7,3 - 77,8 kg P_2O_5 ha⁻¹ tại Phú Hữu, cao hơn so với lượng hấp thu tại Quốc Thái (5,3 - 8,2 kg P_2O_5 ha⁻¹). Hấp thu lân trong hạt đạt cao nhất ở thực nghiệm

Bảng 6. Ảnh hưởng của các công thức phân bón đến hấp thu N, P và K trong các bộ phận của bắp lai trên đất phù sa không được bồi

Địa điểm	Thực nghiệm	Hấp thu đạm (kg N ha ⁻¹)			Hấp thu lân (kg P_2O_5 ha ⁻¹)			Hấp thu kali (kg K_2O ha ⁻¹)		
		Lá	Thân	Hạt	Lá	Thân	Hạt	Lá	Thân	Hạt
Khánh An (A)	SSNM	71,4	26,7 ^a	158,7 ^a	13,9	16,7 ^a	139,0 ^a	59,8 ^a	82,8 ^a	81,2 ^a
	BOF	65,2	19,6 ^b	130,9 ^b	14,1	8,6 ^b	110,9 ^b	28,5 ^b	65,0 ^b	49,2 ^b
	FFP	53,9	11,7 ^c	128,3 ^b	12,4	11,2 ^{ab}	116,3 ^b	30,8 ^b	48,3 ^c	71,4 ^a
Quốc Thái (B)	SSNM	98,0	32,7 ^a	168,5 ^a	27,4	8,2 ^a	137,4 ^a	75,3 ^a	109,1 ^a	81,3 ^a
	BOF	74,3	25,5 ^b	138,6 ^b	23,8	6,7 ^b	93,7 ^c	43,6 ^b	73,0 ^b	37,3 ^b
	FFP	96,8	22,0 ^b	140,5 ^b	23,9	5,2 ^c	120,8 ^b	71,3 ^a	87,5 ^b	70,4 ^a
Phú Hữu (C)	SSNM	52,9	24,8 ^a	134,1	14,8	11,6	128,8 ^a	56,7	93,8 ^a	71,5 ^a
	BOF	48,2	17,1 ^b	100,6	13,8	11,8	87,8 ^b	45,7	69,4 ^b	47,1 ^c
	FFP	42,6	12,6 ^b	106,2	10,3	7,3	104,9 ^b	38,2	67,8 ^b	62,7 ^b
F _A		ns	**	*	ns	*	*	**	**	**
F _B		ns	**	*	ns	*	**	**	**	**
F _C		ns	*	ns	ns	ns	*	ns	*	**
CV _A (%)		11,20	12,54	5,01	15,75	22,04	5,27	9,74	8,65	9,40
CV _B (%)		12,53	6,72	7,07	11,29	9,18	1,86	8,93	7,23	9,06
CV _C (%)		10,93	17,14	14,72	15,27	19,55	8,47	21,06	10,34	4,22

Ghi chú: 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.

Gia tăng hấp thu NPK và hiệu quả kinh tế của trồng bắp lai bằng biện pháp “Quản lý dưỡng chất theo địa điểm chuyên biệt” trên đất phù sa không được bồi tại An Phú, An Giang

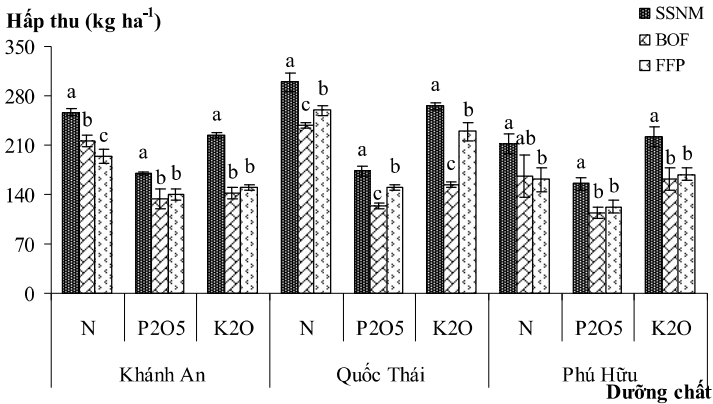
thức SSNM trên ba địa điểm, với 139,0; 137,4 và 128,8 kg P_2O_5 ha⁻¹ (Bảng 6) theo thứ tự tại Khánh An, Quốc Thái và Phú Hữu.

Hấp thu kali của nghiệm thức SSNM trong lá, thân và hạt lần lượt là 59,8; 82,8 và 81,2 kg K_2O ha⁻¹ so với 30,8; 48,3 và 71,1 kg K_2O ha⁻¹ của nghiệm thức FFP tại Khánh An, nhưng trong đó không có sự khác biệt trong hạt giữa hai nghiệm thức. Chỉ có lượng hấp thu trong thân của nghiệm thức SSNM cao hơn nghiệm thức FFP tại Quốc Thái, với lượng hấp thu theo thứ tự trên là 109,1 và 87,5 kg K_2O ha⁻¹. Lượng hấp thu kali trong hạt đạt cao nhất ở nghiệm thức SSNM (71,5 kg K_2O ha⁻¹), kế đến là nghiệm thức FFP (62,7 kg K_2O ha⁻¹) và thấp nhất là nghiệm thức BOF chỉ 47,1 kg K_2O ha⁻¹ tại Phú Hữu (Bảng 6).

Trên đất phù sa không được bồi Khánh An, tổng lượng đạm hấp thu là 257 kg N ha⁻¹ cao hơn hai nghiệm thức còn lại (BOF và FFP) với lượng đạm hấp thu là 194 - 216 kg N ha⁻¹ (trong đó nghiệm thức BOF hấp thu đạm cao hơn nghiệm thức FFP). Tương tự, hấp thu lân và kali của nghiệm thức SSNM lần lượt là 170 kg

P_2O_5 ha⁻¹ và 224 kg K_2O ha⁻¹ trong khi hấp thu lân và kali của hai nghiệm thức còn lại chỉ 134 - 143 kg P_2O_5 ha⁻¹ và 140 - 150 kg K_2O ha⁻¹. Đối với Quốc Thái, tổng lượng NPK của nghiệm thức SSNM lần lượt là 299 kg N ha⁻¹; 173 kg P_2O_5 ha⁻¹ và 266 kg K_2O ha⁻¹. Tuy nhiên, tổng lượng hấp thu lân và kali của nghiệm thức BOF lại thấp hơn nghiệm thức FFP (Hình 1). Tại Phú Hữu, tổng lượng NPK của nghiệm thức SSNM là 212 kg N ha⁻¹, 155 kg P_2O_5 ha⁻¹, 222 kg K_2O ha⁻¹ trong khi lượng hấp thu này của nghiệm thức FFP là 161 kg N ha⁻¹; 122 kg P_2O_5 ha⁻¹ và 169 kg K_2O ha⁻¹ (Hình 1).

Nghiệm thức SSNM có tổng lượng hấp thu N, P và K cao hơn nghiệm thức FFP trên ba địa điểm là do sinh khối thân, hạt của bốn phân theo SSNM đạt cao hơn so với FFP trên đất phù sa không được bồi vì có bốn bổ sung Ca. Điều này dẫn đến bốn phân theo SSNM cải thiện hấp thu dinh dưỡng khoáng N, P và K. Kết quả này cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Quốc Khương và cs. (2015a). Nguyên nhân dẫn đến không có sự cải thiện sinh khối (Bảng 4) cũng như hấp thu NPK (Hình 1) của



Hình 1. Ảnh hưởng của bón phân theo “quản lý dưỡng chất địa điểm chuyên biệt” đến cải thiện hấp thu N, P và K của bắp lai trên đất phù sa không được bồi

nghiệm thức BOF và FFP là do giảm lượng phân vô cơ nhưng chất lượng phân hữu cơ vi sinh (Bảng 1) không đáp ứng tương ứng với lượng phân vô cơ giảm.

Kết quả cho thấy NPK trong phế phẩm thu hoạch sẽ được vùi trả lại cho đất khi bón phân theo SSNM cao hơn so với nghiệm thức BOF và FFP.

3.4. Nâng cao hiệu quả kinh tế của mô hình canh tác bắp bằng biện pháp quản lý dưỡng chất theo điểm chuyên biệt

Hiệu quả kinh tế của mô hình bốn phân theo SSNM tăng 36% so với mô hình FFP nguyên nhân chính là do giảm chi phí đầu tư về phân bón nhưng vẫn đảm bảo đạt được năng suất hạt tối hảo. Chi phí đầu tư về phân bón và thuốc trừ sâu bệnh giảm 25% nhưng năng suất trung bình của nghiệm thức SSNM cao hơn nghiệm thức FFP là 1,5 tấn/ha (Bảng 7).

Kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Trình Quang Khương *et al.* (2010). Các kết quả nghiên cứu khác cũng cho thấy thu nhập của nông dân trồng bắp tăng 15 - 17% khi áp

dụng SSNM (Akmal *et al.*, 2008; Pasuquina *et al.*, 2014). Một trong những nguyên nhân hiệu quả kinh tế của SSNM tăng cao hơn các nghiệm cứu trước đây là do nông dân đã sử dụng các loại phân trộn nên giá cả cao (dựa trên ghi nhận kết quả bốn phân của các nông hộ).

Nguyên nhân dẫn đến hiệu quả kinh tế của nghiệm thức BOF thấp hơn nghiệm thức SSNM là do 1 tấn phân hữu cơ vi sinh chiếm hàm lượng NPK là (1,0 - 1,0 - 1,0%), tương ứng 10 kg NPK, lượng phân này thấp hơn lượng phân vô cơ đã giảm mặc dù phân hữu cơ có sự hỗ trợ của vi sinh vật có ích. Vì vậy, dẫn đến năng suất giảm, nhưng chi phí lại cao hơn. Do đó, hiệu quả kinh tế thấp hơn.

4. KẾT LUẬN

Bón phân theo khuyến cáo “quản lý dưỡng chất theo địa điểm chuyên biệt” trên bắp lai trồng ở An Phú, An Giang đưa đến năng suất hạt, hấp thu dinh dưỡng khoáng NPK và lợi nhuận thuần đạt cao hơn so với phương pháp bón phân theo tập quán nông dân địa phương.

Bảng 7. Hiệu quả kinh tế chi tiết của bắp lai canh tác theo các mô hình bón phân trên đất phù sa không bồi

Thông số	Đơn vị	Công thức bón phân		
		SSNM	BOF	FFP
Năng suất hạt	tấn/ha	13.2	11.7	11.7
Khác biệt về năng suất	tấn/ha	1.5		0
	%	12.8		0
Lượng phân N	kg ha ⁻¹	197		236
Lượng phân P ₂ O ₅		90		126
Lượng phân K ₂ O		80		46
Thuốc trừ sâu, bệnh	đồng ha ⁻¹	1.050.000		1.050.000
Tổng tiền phân, thuốc	đồng ha ⁻¹	8.278.100	12.000.000	9.733.333
Khác biệt về tiền phân, thuốc	%	-25		0
Hạt giống	đồng ha ⁻¹	2.200.000	2.200.000	2.200.000
Xăng tưới	đồng ha ⁻¹	3.360.000	3.360.000	3.360.000
Công lao động	đồng ha ⁻¹	10.080.000	10.080.000	12.000.000
Lợi nhuận thuần	đồng ha ⁻¹	29.911.290	20.023.333	21.992.685
Khác biệt về lợi nhuận thuần	đồng ha ⁻¹	7.918.604		0
	%	36		0

Ghi chú: Năng suất được xác định ở ẩm độ 15,5%

Gia tăng hấp thu NPK và hiệu quả kinh tế của trồng bắp lai bằng biện pháp “Quản lý dinh dưỡng chất theo địa điểm chuyên biệt” trên đất phù sa không được bồi tại An Phú, An Giang

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Akmal, M. Prama Yufdy and Setia Sari Girsang (2008). Accelerating adoption of suitable cultural practices of maize to minimize the yield gap and increase farmers income in Karo, North Sumatra. Proceeding of the tenth Asian regional maize workshop. 20 - 23 October.
- 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.
- 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.
- Houba, V. J. G., Novozamsky, I., and Temminghof, E. J. M. (1997). "Soil and Plant Analysis, Part 5." Department of Soil Science and Plant Nutrition. Wageningen Agricultural University. The Netherlands.
- Kumar V., Singh A. K., Jat S. L., Parihar C. M., Pooniya V., Sharma V., and Singh B. (2014). Influence of site-specific nutrient management on growth and yield of maize (*Zea mays*) under conservation tillage. *Indian Journal of Agronomy*, 59(4): 657- 660.
- Marx E. S., Hart J., and Steven R. G. (2004). Soil Interpretation Guide. <http://www.westernlaboratories.com/homeframe.html>. 04/2004.
- Metson A. J. (1961). Methods of chemical analysis of soil survey samples. Govt. Printers, Wellington, New Zealand
- Murni A. M., Pasuquin J. M., and Witt C. (2010). Site specific nutrient management for maize on Ultisols Lampung. *J Trop Soils*, 15(1): 49-54.
- Ngô Ngọc Hưng, Phan Toàn Nam và Trần Quang Giàu. (2009). Ứng dụng phương pháp quản lý dinh dưỡng chất theo địa điểm chuyên biệt trong bón phân cho ngô lai. *Tạp chí Nông nghiệp & Phát triển Nông thôn*, 2: 32 - 37.
- Nguyễn Mỹ Hoa, Đặng Duy Minh và Phan Thanh Bằng (2008). Quản lý dinh dưỡng theo vùng chuyên biệt cho cây ngô lai ở Trà Vinh, *Tạp chí Khoa học đất Việt Nam*, 30: 20-25.
- 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*, 38: 78 - 81.
- Nguyễn Quốc Khương, Lê Phước Toàn và Lâm Ngọc Phương (2015a). Đánh giá nhu cầu dinh dưỡng khoáng NPK của bắp lai (*Zea mays* L.) trồng trên đất phù sa không bồi ở đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học đất*, 46: 33-40.
- Nguyễn Quốc Khương, Lê Văn Dang, Lý Ngọc Thanh Xuân, Lâm Ngọc Phương (2015b). Khả năng hấp thu NPK của cây bắp lai ở các mô hình luân canh trên đất phù sa không được bồi ở đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 17: 10-20.
- Nguyễn Xuân Cự (2000). Đánh giá khả năng cung cấp và xác định nhu cầu dinh dưỡng phốt pho cho cây lúa nước trên đất phù sa sông Hồng, tr. 162-170.
- Niên giám Thống kê (2014). Nhà xuất bản thống kê.
- Pasuquina J. M., Pampolina M. F., Witt C., Dobermann A., Oberthür T., Fisher M. J., and Inubushi K. (2014). Closing yield gaps in maize production in Southeast Asia through site-specific nutrient management. *Field Crops Research*, 156: 219 - 230.
- Pasuquina J. M., Witt C., and Pampolino M. (2010). A new site-specific nutrient management approach for maize in the favorable tropical environments of Southeast Asia. 19th World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World 1 - 6 August 2010, Brisbane, Australia, pp. 1-7.
- Temminghoff and Houba (2004). Plant Analysis Procedures. Kluwer academic publishers.
- Trần Ngọc Hữu, Nguyễn Quốc Khương và Ngô Ngọc Hưng (2016). Cải thiện sinh trưởng, năng suất bắp lai và hiệu quả kinh tế bằng biện pháp “quản lý dinh dưỡng chất theo địa điểm chuyên biệt” trên đất phù sa không bồi tại An Phú, An Giang. *Tạp chí Khoa học đất*, 47: 47-53.
- Trình Quang Khuong, Tran Thi Ngoc Huan, Pham Sy Tan, Julie Mae C. Passuquin and Witt C. (2010). Improving of maize yield and profitability through Site- Specific Nutrient Management (SSNM) and planting density. *Omonrice Journal*, 17: 132-136.
- Witt C., Pasuquin J. M., Buresh R. J., Dobermann A. (2007). The principles of site-specific nutrient management for maize. *Research Findings: e-ife No. 14*.