



DOI:10.22144/ctu.jvn.2018.180

ĐÁNH GIÁ PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH NHU CẦU PHÂN BÓN NPK LÊN NĂNG SUẤT BẮP LAI TRÊN ĐẤT PHÙ SA BAO ĐÊ VÀ KHÔNG BAO ĐÊ TẠI AN PHÚ - AN GIANG

Lê Phước Toàn* và Ngô Ngọc Hưng

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

*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Lê Phước Toàn (email: lptoan@ctu.edu.vn)

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 04/04/2018

Ngày nhận bài sửa: 03/08/2018

Ngày duyệt đăng: 28/12/2018

Title:

Evaluate the methods to quantify the N, P and K fertilizer requirement for hybrid maize yield on undeposited and deposited alluvial soil An Phu – An Giang

Từ khóa:

Bắp lai, bao đê, đất phù sa, NPK, SSNM

Keywords:

Alluvial soil, flood dike, hybrid maize, NPK, SSNM

ABSTRACT

The objectives of this study were to evaluate the methods to quantify the N, P and K fertilizer requirement for hybrid maize based on its yield in An Phu - An Giang. The research has been conducted in winter-spring crop in 2014-2015 and 2015 – 2016 included six treatments: (i) added NPKCaMg fertilizer (200N); (ii) without N fertilizer; (iii) without P fertilizer; (iv) without K fertilizer; (v) added NPKCaMg fertilizer (160N); (vi) farmers' fertilizer practice (FFP). From the principle of SSNM, the method of determining the demand for fertilizer N is based on the recovery efficiency method (RE_N) with the dose of fertilizer to meet local demand for hybrid maize compared to using agronomic efficiency (AE_N). For P and K fertilization, fertilizer demand for hybrid maize by fertilizer demand for the removed to grain and fertilizer demand for the expected grain yield response. The same yield (11-12 tons/ha), the higher demand of NPK fertilizer on the undeposited soil compared to the deposited soil. The capacity to provide soil N fertilizer is 45-50%, for P and K is > 80%, the capacity of NPK supplying from soil was ranked in order $K > P > N$. Indigenous NPK supplying of the undeposited soil was lower than the deposited soil and ranked in order of 51-80-91%; 54-86-91%, respectively.

TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu nhằm đánh giá phương pháp xác định lượng phân N, P và K cần bón cho bắp lai dựa trên năng suất bắp lai trên đất phù sa An Phú – An Giang. Thí nghiệm được thực hiện vào 2 vụ Đông Xuân 2014 -2015 và 2015 – 2016 với sáu nghiệm thức (i) bón NPKCaMg (200N); (ii) bón khuyết N; (iii) bón khuyết P; (iv) bón khuyết K; (v) bón NPKCaMg (160N); (vi) thực tế bón phân của nông dân (FFP). Trên nguyên lý SSNM, phương pháp xác định nhu cầu phân N dựa vào hiệu quả thu hồi (RE_N) với liều lượng phân đáp ứng nhu cầu năng suất bắp lai thực tế địa phương so với bón theo phương pháp hiệu quả nông học (AE_N). Nhu cầu phân P và K được xác định dựa vào lượng phân được loại bỏ bằng hạt và lượng phân tăng theo đáp ứng năng suất mục tiêu. Đất phù sa An Phú – An Giang trên cùng một năng suất đạt được (11-12 tấn/ha) nhu cầu bón NPK trên đất có bao đê cao hơn đất không bao đê. Khả năng cung cấp N từ đất đạt từ 45-50%, đối với P và K khả năng cung cấp từ đất >80%, khả năng cung cấp dưỡng chất NPK từ đất theo thứ tự $K > P > N$. Đất bao đê có khả năng cung cấp nguồn dinh dưỡng NPK từ đất thấp hơn so với đất không bao đê, khả năng cung cấp dưỡng chất NPK từ đất theo thứ tự 51-80-91%; 54-86-91%.

Trích dẫn: Lê Phước Toàn và Ngô Ngọc Hưng, 2018. Đánh giá phương pháp xác định nhu cầu phân bón NPK lên năng suất bắp lai trên đất phù sa bao đê và không bao đê tại An Phú - An Giang. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 54(9B): 47-58.

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Phân bón là một trong những yếu tố quan trọng quyết định đến mức gia tăng sinh trưởng và năng suất của bắp lai. Canh tác bắp lai yêu cầu một lượng dưỡng chất lớn (Bender *et al.*, 2013). Liều lượng đạm và thời gian bón đạm ảnh hưởng lớn đến năng suất cây bắp lai (Niaz, 2015). Lân là nhu cầu thiết yếu và cần thiết để gia tăng năng suất hạt bắp (Nájera *et al.*, 2015). Tuy nhiên việc bón lân có ảnh hưởng rất ít đến sự phát triển của cây bắp so với không bón lân (Krey *et al.*, 2013). Trong nhiều nghiên cứu đối với kali cho thấy bón kali không làm tăng năng suất bắp lai. Tuy nhiên, nghiên cứu của Qiu *et al.* (2014) cho thấy không bón kali đã giảm năng suất liên tục theo thời gian qua hai mươi năm. Bón phân kali làm tăng khả năng chống chịu hạn và tăng năng suất bắp lai (Gul *et al.*, 2015; Santner *et al.*, 2015). Theo Pasuquin *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 (SSNM). Nhiều kết quả ứng dụng phương pháp SSNM cho xây dựng nhu cầu phân được thực hiện và đã góp phần bổ sung các dưỡng chất nhằm đáp ứng nhu cầu sinh trưởng là cần thiết cho thâm canh bắp lai dài hạn trong tương lai (Khuong *et al.*, 2008; Huan *et al.*, 2011a; Huan *et al.*, 2011b). Đề tài được thực hiện nhằm mục tiêu: đánh giá phương pháp xác định lượng phân N, P và K cần bón cho bắp lai dựa trên năng suất bắp lai trên đất phù sa An Phú – An Giang.

2 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1 Phương tiện

Thí nghiệm được thực hiện vào 2 vụ Đông Xuân (ĐX) 2014 -2015 và 2015 - 2016 (từ giữa tháng 10 đến cuối tháng 2 năm sau). Giống bắp được sử dụng

trong thí nghiệm là giống NK7328 của Công ty Syngenta được công nhận và cho sản xuất vào tháng 10/2010. Thời gian sinh trưởng 100-105 ngày, chống chịu sâu bệnh tốt, màu hạt đẹp. Năng suất của giống 10-12 tấn/ha. Loại phân bón được sử dụng trong thí nghiệm: Urê (46% N), Super lân Long Thành (16% P₂O₅, 20% CaO) và Kali clorua (60% K₂O), Vôi (50% CaCO₃, 20% CaO, 10% MgO) và Ma giê (92% MgO).

2.2 Phương pháp

2.2.1 Xác định năng suất mục tiêu

Tiến hành điều tra, khảo sát 100 hộ nông dân trên hai địa điểm nền đất phù sa bao đê và phù sa không bao đê (bao đê 50 hộ; không bao đê 50 hộ). Nội dung điều tra, khảo sát về điều kiện tự nhiên, mùa vụ ĐX, năng suất và kỹ thuật canh tác bắp lai nhằm xác định năng suất mục tiêu của mỗi vùng. Năng suất mục tiêu được ước tính từ năng suất cao nhất được ghi nhận ở mỗi địa điểm với điều kiện tối ưu nhất cho sự phát triển của cây trồng. Theo Witt and Dobermann (2002), việc xác định năng suất mục tiêu dựa trên những nông dân sản xuất giỏi (sản xuất tiên tiến) của vùng.

2.2.2 Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm nông hộ (on-farm research) được thực hiện trên 80 hộ nông dân ở hai vụ ĐX năm 2014-2015 và 2015-2016, mỗi vụ ĐX thực hiện trên 40 hộ nông dân (bao đê 20 hộ; không bao đê 20 hộ) ở 2 địa điểm trên nền đất phù sa bao đê và phù sa không bao đê huyện An Phú – An Giang (thuộc 3 xã Quốc Thái, Phú Hữu và Khánh An) với mỗi hộ là một lần lặp lại. Mỗi lặp lại gồm 4 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức thí nghiệm là 36 m² (6m x 6m). Mật độ hạt gieo trồng 55.000 – 60.000 cây ha⁻¹ với 2 hộ/1ô. Các nghiệm thức của thí nghiệm được trình bày ở Bảng 1.

Bảng 1: Các nghiệm thức của thí nghiệm

Nghiệm thức	Mô tả
(CT1)NPKCaMg	Phân đạm, lân, kali, canxi và ma giê được bón đầy đủ theo lượng khuyến cáo.
-N	Phân bón được bón theo công thức CT1, trừ N (không bón N)
-P	Phân bón được bón theo công thức CT1, trừ P (không bón P)
-K	Phân bón được bón theo công thức CT1, trừ K (không bón K)
(CT2)NPKCaMg	Phân đạm, lân, kali, canxi và ma giê được bón đầy đủ theo lượng khuyến cáo.
FFP	Bao đê 236N – 126P ₂ O ₅ – 46K ₂ O Thực tế bón phân của nông dân (FFP)
	Không bao đê 213N – 109P ₂ O ₅ – 30K ₂ O (kết quả điều tra vụ ĐX)

Công thức phân (CT1): 200N - 90 P₂O₅ - 80K₂O-2000CaO - 1000MgO (kg/ha)

Công thức phân (CT2): 160N - 90 P₂O₅ - 80K₂O-2000CaO - 1000MgO (kg/ha)

2.2.3 Thời kỳ và liều lượng bón phân

Công thức bón phân NPKCaMg theo khuyến cáo dùng cho thí nghiệm ở vụ ĐX: 200N - 90 P₂O₅ - 80K₂O-2000CaO - 1000MgO (kg/ha) (Pasuquin *et*

al., 2014). Các thời điểm bón phân bao gồm: bón lót toàn bộ phân lân + 2 tấn CaO (ở các nghiệm thức có bón CaO), thời gian cây bắp đạt 10 ngày sau khi trồng bón 1/3 N + 1/2 KCl, giai đoạn cây đạt 20 ngày sau khi trồng bón 1/3 N + 1/2 MgO và cuối cùng khi

cây bắp đạt 45 ngày sau khi trồng bón $1/3 N + 1/2 KCl + 1/2 MgO$.

2.2.4 Lấy mẫu thực vật và xác định hàm lượng dinh dưỡng khoáng

Năng suất và sinh khối được thu vào giai đoạn thu hoạch (R6): năng suất, sinh khối tươi thực tế của

4 hàng x 3m của mỗi nghiệm thức sau đó để tính năng suất thực tế (tấn/ha) ở ẩm độ 15,5, sau đó mẫu (thu ngẫu nhiên 6 cây cho một nghiệm thức: lá, thân, hạt và cùi bắp) được sấy khô ở 70°C trong 72 giờ rồi qui sang sinh khối trên hecta. Phương pháp phân tích hàm lượng dưỡng chất N, P và K trong lá, thân, hạt và cùi bắp được trình bày ở Bảng 2.

Bảng 2: Phương pháp phân tích hàm lượng dưỡng chất trong mẫu thực vật

STT	Dưỡng chất	Phương pháp xác định*	Công pháp mẫu
1	N tổng số	Chung cất Kjeldhal	6g salicylic acid + 18ml nước khử khoáng + 100ml H ₂ SO ₄ 96%, H ₂ O ₂
2	P tổng số	So màu trên quang phổ	được sử dụng để oxy hóa
3	K	Đo trên máy hấp thu nguyên tử	

Ghi chú: Walsh and Beaton (1973)

2.2.5 Xác định công thức phân bón N, P và K cho bắp lai

Tổng hấp thu N, P, K trong cây được tính toán vào cuối vụ. Tổng hấp thu N, P, K = sinh khối (lá, thân, hạt và cùi) x hàm lượng (N, P₂O₅, K₂O của từng bộ phận).

Khả năng cung cấp đạm (N) từ đất INS (Indigenous Nitrogen Supply) được định nghĩa là tổng lượng N cây thu hút được ở lô không bón đạm (0N), nhưng bón đầy đủ phân lân (P) và kali (K) và các chất khác.

INS = Tổng hấp thu N từ thân lá + lá bi + cùi + hạt ở lô bón khuyết N.

Tương tự, khả năng cung cấp P từ đất IPS (indigenous phosphorus supply) là tổng lượng lân cây hấp thu được ở lô không bón lân (0P), nhưng bón đầy đủ NKCaMg.

IPS = Tổng hấp thu P từ thân lá + lá bi + cùi + hạt ở lô bón khuyết P.

Khả năng cung cấp K từ đất IKS (Indigenous Potassium Supply) là tổng lượng K cây thu hút được ở lô không bón K (0K), nhưng bón đầy đủ NPCaMg.

IKS = Tổng hấp thu K từ thân lá + lá bi + cùi + hạt ở lô bón khuyết K.

a. Xác định lượng bón N dựa vào lượng hấp thu

– Công thức tính (Janssen et al., 1990; Dobermann and Witt, 2002).

$$F_N(\text{kg ha}^{-1}) = (GY - GY_{0N}) \times UN' / RE_N$$

Trong đó: F_N là nhu cầu phân N cần bón để đạt năng suất mong muốn, GY là năng suất hạt mục tiêu của vùng (tấn/ha), GY_{0N} là năng suất hạt lô -N (tấn/ha), UN' là nhu cầu chất dinh dưỡng tối hảo cần để sản xuất một tấn hạt (kg/ tấn), RE_N là hiệu quả thu hồi của phân bón N ở vụ đầu tiên.

Công thức tính nhu cầu N tối hảo để sản xuất một tấn hạt:

$$UN' = (UN_{+N} - UN_{0N}) / \Delta UN_{SN}$$

Trong đó: UX' là nhu cầu chất dinh dưỡng tối hảo cần để sản xuất một tấn hạt (kg/tấn); UN_{+N}: là tổng hấp thu N của ô NPKCaMg; UN_{0N}: là tổng hấp thu N của ô -N; ΔUN_{SN}: là hiệu suất về năng suất của ô bón đầy đủ dưỡng chất và ô bón khuyết dưỡng chất N.

Công thức tính hệ số sử dụng phân:

$$RE_N = (UN_{+N} - UN_{0N}) / F_N$$

Trong đó: RE_N là hệ số sử dụng phân N, UN_{+N} là tổng hấp thu N của nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg, UN_{0N} là tổng hấp thu N của ô -N, F_N là lượng phân N bón vào.

b. Xác định lượng bón N dựa vào hiệu quả nông học

– Công thức tính (Pasuquin et al., 2014).

$$F_N(\text{kg ha}^{-1}) = (GY_{+N} - GY_{0N}) / AE_N$$

Trong đó: GY_{+N} là năng suất đạt được ở lô bón đầy đủ NPKCaMg (tấn/ha), GY_{0N} là năng suất đạt được ở lô không bón dưỡng chất N (tấn/ha), AE_N là hiệu quả nông học mục tiêu của phân N.

Công thức tính hiệu quả nông học mục tiêu của phân N:

$$AE_N = (GY - GY_{0N}) / F_N$$

Trong đó: AE_N là hiệu quả nông học mục tiêu của phân N; GY là năng suất hạt mục tiêu của vùng (tấn/ha), GY_{0N} là năng suất hạt lô -N, F_N: là lượng phân N bón vào (200kg N/ha).

c. Xác định công thức phân bón P và K cho bắp lai

– Công thức tính nhu cầu phân P và K

$$F_X(\text{kg ha}^{-1}) = (GY_{0X} * MC_{G-0X}) + (UX' * YR)$$

Trong đó: X là một trong hai chất P hoặc K, F_X là lượng phân bón để đạt năng suất mong muốn, GY_{0X} (tấn/ha) là năng suất ở lô không bón phân, MC_{G-0X} là hàm lượng dinh dưỡng trong hạt của nghiệm thức bón khuyết dưỡng chất tương ứng, UX' là nhu cầu chất dinh dưỡng tối hảo cần để sản xuất một tấn hạt (kg/tấn), $YR = (GY - GY_{0X})$ là hiệu năng suất mục tiêu (GY) của phân X của vùng và năng suất ở bón khuyết dưỡng chất tương ứng.

Công thức tính nhu cầu dinh dưỡng tối hảo để sản xuất một tấn hạt:

$$UX' = (UN_X - UN_{0X})/YR_x$$

Trong đó: X là một trong hai chất P hoặc K, UX' là nhu cầu chất dinh dưỡng tối hảo cần để sản xuất một tấn hạt (kg/tấn), UN_X là tổng hấp thu dưỡng chất X của ô NPKCaMg; UN_{0X} Tổng hấp thu dưỡng chất của ô không bón dưỡng chất tương ứng; YR_x là hiệu suất về năng suất của ô bón đầy đủ dưỡng chất và ô bón khuyết dưỡng chất tương ứng.

2.2.6 Đánh giá số liệu

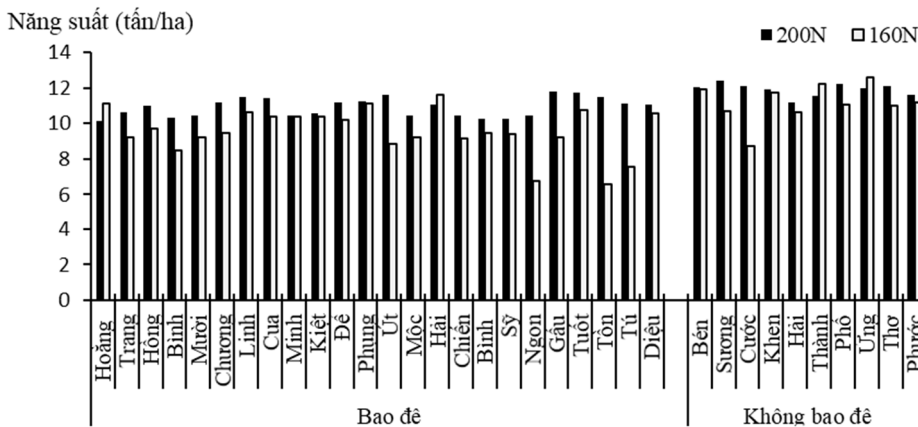
Sử dụng phần mềm Microsoft Excel để xử lý số liệu và phần mềm SPSS version 16 để phân tích thống kê thí nghiệm.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Đánh giá sinh khối và năng suất của bắp lai trồng trên đất phù sa bao đê và không bao đê An Phú – An Giang

3.1.1 Đánh giá sử dụng 160N và 200N trên năng suất ở các hộ trồng bắp lai

Căn cứ theo Lê Xuân Đình (2009), để đạt năng suất bắp trên 6 tấn/ ha cần bón khoảng 150 kgN/ha. Hình 1 trình bày kết quả thử nghiệm 02 liều lượng đạm (160N và 200N) trên đất trồng bắp lai An Phú vụ ĐX 2014-2015. Hầu hết các hộ trồng bắp lai cho thấy việc bón nhu cầu phân N ở mức 160N làm giảm năng suất thấp hơn so với bón 200N, tỷ lệ số hộ có năng suất bón 160N giảm hơn so với bón 200N của đất bao đê và không bao đê là 91,7% và 80%.

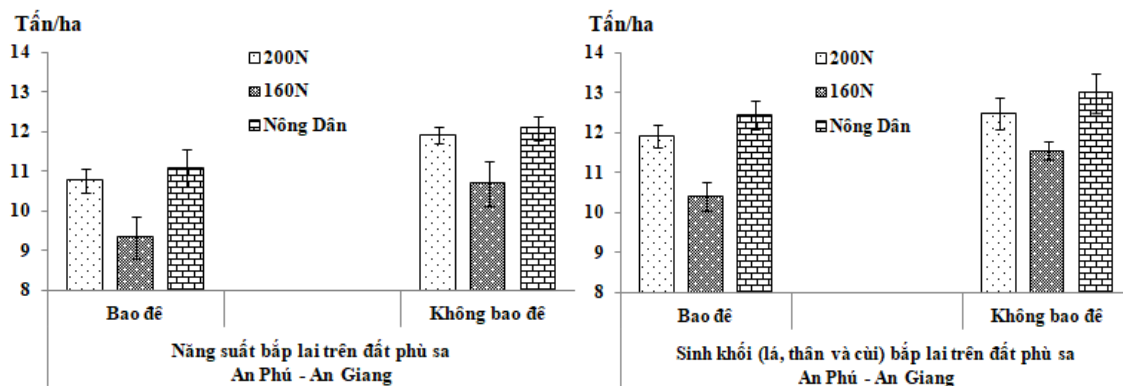


Hình 1: Đánh giá sử dụng 160N và 200N trên năng suất ở các hộ trồng bắp lai (An Phú – An Giang, vụ ĐX 2014-2015)

3.1.2 Sử dụng phân N và năng suất bắp lai trên đất phù sa bao đê và không bao đê

Năng suất bắp lai được trồng trên đất phù sa An Phú – An Giang so sánh giữa đất bao đê và không bao đê có khác biệt ý nghĩa thống kê 1% ở hai vụ ĐX 2014-2015 và vụ ĐX 2015-2016, trong đó năng suất bắp lai của nghiệm thức bón 200N (kg/ha) được trồng trên đất không bao đê 11,92±0,20 tấn/ha cao hơn so với năng suất bắp lai được trồng ở đất bao đê 10,77±0,29 tấn/ha (Hình 1). Tổng sinh khối (lá, thân và củi) của cây bắp ở đất không bao đê (12,47±0,20

tấn/ha) cao khác biệt ý nghĩa thống kê 1% so với đất bao đê (11,91±0,18 tấn/ha) (Hình 2), sinh khối bắp lai (lá, thân và củi) của đất bao đê và không bao đê trung bình hai vụ ĐX theo thứ tự 4,68-6,85-1,17 tấn/ha; 5,08-6,91-1,27 tấn/ha. Hầu hết bón đạm ở mức 160N kg/ha làm giảm năng suất so với nghiệm thức bón 200N và bón theo nông dân, năng suất của nghiệm thức bón 160N của đất bao đê và không bao đê theo thứ tự 9,35±0,53; 10,7±0,56 (tấn/ha). Nhìn chung trên cùng lượng phân bón, đất phù sa không bao đê đạt năng suất hạt và sinh khối (lá, thân và củi) cao hơn trên đất phù sa bao đê.



Hình 2: Sinh khối và năng suất của bắp lai NK7328 trồng trên đất phù sa thuộc khu vực bảo đê và không bảo đê (ở An Phú – An Giang, trung bình 2 vụ ĐX 2014-2015 và 2015-2016)

Ghi chú: Thanh đứng (I) trong hình cột biểu diễn cho sai số chuẩn

3.2 Xác định năng suất mục tiêu của vùng

Năng suất mục tiêu được chọn dựa trên sản lượng tiềm năng cụ thể của giống (Y_{max}) và được ước tính từ năng suất cao nhất được ghi nhận ở mỗi

địa điểm với điều kiện tối ưu nhất cho sự phát triển của cây trồng. Theo Witt and Dobermann (2002), việc xác định năng suất mục tiêu là dựa trên kết quả điều tra từ những nông dân sản xuất giỏi (sản xuất tiên tiến) của vùng.

Bảng 3: Thống kê năng suất, năng suất mục tiêu cho bắp lai trên đất phù sa bảo đê và không bảo đê (ở An Phú-An Giang, mùa vụ ĐX)

Hệ thống đê bao	Kết quả		Mùa vụ	Năng suất (tấn/ha)	Năng suất mục tiêu (tấn/ha)
	Điều tra	Xây dựng năng suất mục tiêu			
		(số hộ)			
Có đê bao	50	10	ĐX 15-16	9,75±0,11	10,2±0,09
		25	ĐX 14-15 ĐX 15-16	10,45±0,11 10,46±0,10	10,8±0,07
	50	15	ĐX 14-15 ĐX 15-16	11,41±0,13 11,32±0,11	11,7±0,07
		30	ĐX 14-15 ĐX 15-16	11,64±0,12 11,69±0,1	11,9±0,06
Không đê bao	50	20	ĐX 14-15 ĐX 15-16	12,21±0,1 12,29±0,08	12,5±0,05

Ghi chú: ĐX: mùa vụ ĐX

3.3 Xác định nhu cầu bón đạm cho bắp lai

Việc ứng dụng phương pháp quản lý dinh dưỡng chuyên vùng (SSNM) (site-specific nutrient management) là cơ sở cho sử dụng phân bón tối hảo

đúng lúc, gia tăng độ hữu hiệu của phân bón sử dụng và tăng hiệu quả kinh tế của việc bón phân. Trên nguyên lý SSNM việc xác định lượng phân bón N cho vùng phù sa An Phú – An Giang được tính như sau:

Bảng 4: Thông số cho tính toán nhu cầu bón N cho bắp lai theo hiệu quả nông học trên đất phù sa bao đê và không bao đê (ở An Phú-An Giang, ĐX 2014-2015 và 2015-2016)

Số hộ nông dân	Năng suất hạt (tấn/ha)			NSĐU' (tấn/ha) GY _{+N} -GY _{0N}	*AE _N (kg/kg)	
	G ¹	GY ₊	GY _{0N}			
	TB±SE					
Bao đê		Có bao đê				
Mùa vụ						
ĐX	11	10,8±0,07	10,45±0,1	4,63±0,1	5,82±0,1	30,7±0,5
14-15	9	11,7±0,07	11,41±0,1	4,95±0,0	6,46±0,1	34,0±0,5
ĐX	2	10,2±0,09	9,75±0,1	4,50±0,0	5,26±0,0	28,4±0,3
15-16	10	10,8±0,07	10,46±0,1	4,52±0,1	5,94±0,1	31,3±0,7
	8	11,7±0,07	11,32±0,1	4,82±0,0	6,50±0,0	34,6±0,3
TB 2 vụ ĐX	40	11,0±0,3	10,77±0,2	4,71±0,1	6,11±0,2	32,3±1,0
Bao đê		Không bao đê				
Mùa vụ						
ĐX	11	11,9±0,06	11,64±0,1	5,39±0,0	6,25±0,1	32,7±0,6
14-15	9	12,5±0,05	12,21±0,1	5,77±0,0	6,44±0,0	33,7±0,4
ĐX	11	11,9±0,06	11,69±0,1	5,49±0,0	6,20±0,0	33,2±0,4
15-16	9	12,5±0,05	12,29±0,0	5,74±0,0	6,55±0,1	33,8±0,5
TB 2 vụ ĐX	40	12,2±0,1	11,92±0,2	5,58±0,1	6,35±0,1	33,0±0,6

Ghi chú: GY là năng suất mục tiêu (tấn/ha); GY_{+N} là năng suất ở lô bón đầy đủ NPKCaMg (tấn/ha); GY_{0N} là năng suất ở lô không bón dưỡng chất N (tấn/ha); NSĐU': đáp ứng năng suất với phân N; TB: giá trị trung bình; SE: sai số chuẩn; ĐX: vụ ĐX; * Hiệu quả nông học mục tiêu AE_N = (GY - GY_{0N})/F_N.

Bảng 5: Thông số cho tính toán nhu cầu bón N cho bắp lai theo hệ số sử dụng phân trên đất phù sa bao đê và không bao đê (ở An Phú-An Giang, ĐX 2014-2015 và 2015-2016)

Số hộ nông dân	Năng suất hạt (tấn/ha)		Tổng hấp thu (kgN/ha)		*UN'	**RE _N	
	GY	GY _{0N}	UN _{+N}	UN _{0N}			
	TB±SE						
Bao đê		Có bao đê					
Mùa vụ							
ĐX	11	10,8±0,07	4,63±0,11	249±3,74	125±3,53	0,62±0,02	
14-15	9	11,7±0,07	4,95±0,06	259±2,40	128±3,66	0,66±0,03	
ĐX	2	10,2±0,09	4,50±0,03	199±2,29	107±0,36	0,46±0,01	
15-16	10	10,8±0,07	4,52±0,12	240±6,84	117±3,83	0,61±0,03	
	8	11,7±0,07	4,82±0,08	255±3,05	126±2,79	0,65±0,02	
TB 2 vụ ĐX	40	11,0±0,31	4,71±0,13	248±7,72	123±4,21	0,63±0,03	
Bao đê		Không bao đê					
Mùa vụ							
ĐX	11	11,9±0,06	5,39±0,07	298±2,06	158±1,75	0,70±0,01	
14-15	9	12,5±0,05	5,77±0,08	311±2,99	172±4,17	0,70±0,02	
ĐX	11	11,9±0,06	5,49±0,08	296±2,13	160±2,61	0,68±0,02	
15-16	9	12,5±0,05	5,74±0,08	311±2,20	173±3,52	0,69±0,01	
TB 2 vụ ĐX	40	12,2±0,16	5,58±0,11	303±4,23	165±4,49	0,69±0,01	

Ghi chú: GY là năng suất mục tiêu (tấn/ha); GY_{0N} là năng suất ở lô không bón dưỡng chất N (tấn/ha); UN_{+N}: là tổng hấp thu N của ô NPKCaMg; UN_{0N}: là tổng hấp thu N của ô -N; TB: giá trị trung bình; SE: sai số chuẩn; ĐX: vụ ĐX; * Nhu cầu N tối hảo để sản xuất một tấn hạt: UN' = (UN_{+N} - UN_{0N})/ĐUN_{S_N}; ** Hệ số sử dụng phân RE_N = (UN_{+N} - UN_{0N})/200

Bảng 6: Lượng phân N đề xuất bón cho bắp lai dựa vào hệ số sử dụng phân và hiệu quả nông học(ở An Phú-An Giang, mùa vụ ĐX)

Hệ thống đề bao	Năng suất hạt mục tiêu (tấn/ha)	Lượng N đề xuất (kgN/ha)		Số ruộng được đề xuất trên tổng số (n)	Tỉ lệ (%)
		(1)Hệ số sử dụng phân	(2)Hiệu quả nông học		
Có đề bao	10,0-10,5	190	170	2	5,00
	10,5-11,0	200	180	12	30,0
	11,0-11,5	210	190	14	35,0
	11,5-12,0	220	200	9	22,5
	12,0-12,5	230	210	3	7,50
Không đề bao	11,0-11,5	190	175	2	5,00
	11,5-12,0	200	185	11	27,5
	12,0-12,5	210	195	17	42,5
	12,5-13,0	220	205	10	25,0

(1) Công thức tính trên cơ sở Hệ số sử dụng phân $F_N(kg\ ha^{-1}) = (GY - GY_{0N}) \times UN' / RE_N$.

(2) Công thức tính trên cơ sở Hiệu quả nông học $F_N(kg\ ha^{-1}) = (GY_{+N} - GY_{0N}) / AE_N$

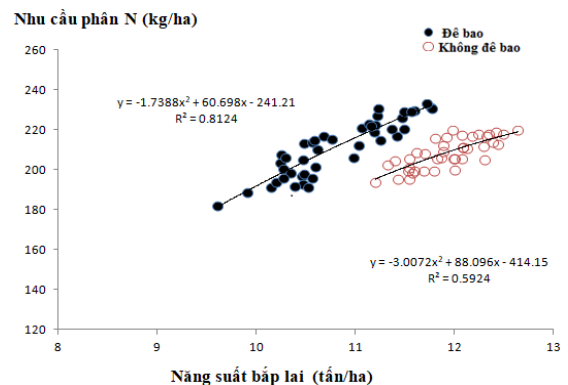
Kết quả tính toán nhu cầu bón N cho bắp lai trên đất phù sa có bao đề và không bao đề ở hai vụ mùa ĐX 2014-2015; 2015-2016 được thể hiện ở Bảng 6. Trên từng địa điểm thí nghiệm, cách tính theo hệ số sử dụng phân cho nhu cầu phân N cao hơn các tính theo hiệu quả nông học, nhu cầu bón N theo hiệu quả nông học và theo hệ số sử dụng phân theo thứ tự ~170-210; 190-230 (kgN/ha). Phương pháp xác định nhu cầu phân theo hiệu quả nông học với lượng bón khuyến cáo <200 kgN/ha chiếm ~80% tỷ lệ số hộ, nhưng với liều lượng này khó đáp ứng nhu cầu năng suất bắp lai thực tế ở địa phương so với bón theo phương pháp hệ số sử dụng phân. Theo Pampolino *et al.* (2012), bước tiến về quản lý phân đạm cho cây bắp là trước năm 2009, việc tính nhu cầu phân đạm chủ yếu dựa trên hiệu quả thu hồi, sau năm 2009 đến nay việc xác định nhu cầu phân đạm dựa vào hiệu quả nông học (bón theo nhu cầu của cây).

3.3.1 Xác định lượng bón N dựa vào lượng hấp thu

Đây là phương pháp mới để khuyến cáo phân bón này được thực hiện dựa vào mô hình QUEFTS được phát triển cho bắp lai ở Châu Phi (Janssen *et al.*, 1990; Smaling, 1993). Trong phương pháp này nhu cầu dinh dưỡng được tính trên cơ sở là: cần xác định lượng dưỡng chất tối hảo cho một năng suất mong muốn (kg/ha), đồng thời xác định tiềm năng cung cấp dinh dưỡng từ đất được đo lường bằng lượng chất dinh dưỡng hút thu ở lô không bón phân và độ hữu hiệu của phân bón (RE_N) (Witt and Dobermann, 2002).

Phương trình ước đoán nhu cầu phân N cho cây bắp lai trên đất phù sa bao đề và không bao đề ở An Phú – An Giang được thể hiện ở Hình 3. Các phương trình có độ tin cậy cao, độ tin cậy của đất bao đề ($R^2= 0,82$) lớn hơn đất không bao đề ($R^2=0,59$).

Giữa đất bao đề và không bao đề nếu trên cùng một năng suất thì nhu cầu phân của đất bao đề cao hơn so với đất không bao đề, năng suất bắp lai trong khoảng giá trị 11-11,5 tấn/ha thì nhu cầu phân của đất bao đề (~205-225 kgN/ha) lớn hơn so với đất không bao đề (~195-215 kgN/ha).



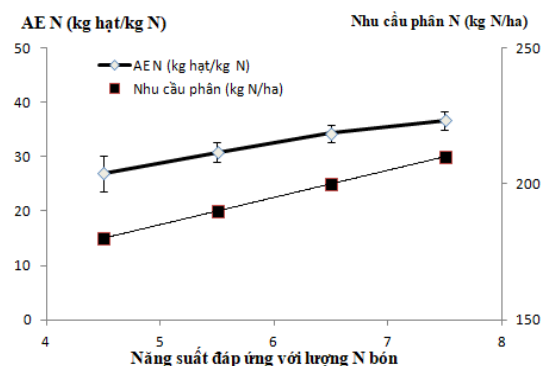
Hình 3: Phương trình ước đoán lượng phân N cho bắp lai vùng đất phù sa bao đề và không bao đề huyện An Phú, An Giang, vụ ĐX 2014-2015 và 2015-2016 (n=80)

3.3.2 Xác định lượng bón N dựa vào hiệu quả nông học

Tuy nhiên, việc xác định hàm lượng N hút thu bởi cây trồng không phải lúc nào cũng có thể được thực hiện, Pasuquin *et al.* (2014) đã đề nghị ước lượng tiềm năng cung cấp chất dinh dưỡng dựa vào năng suất ở ô không bón phân và có bón phân tương ứng. Lượng phân N cần bón được ước lượng dựa vào ĐUNS với phân bón của cây trồng và hiệu quả nông học của phân N.

Từ kết quả nghiên cứu của 2 vùng phù sa (có bao đề và không bao đề) ở An Phú – An Giang qua hai mùa vụ ĐX năm 2014-2015; 2015-2016 trên 80 hộ nông dân canh tác bắp lai, mối liên hệ giữa lượng

bón N, đáp ứng năng suất và hiệu quả nông học được trình bày ở Hình 4.



Hình 4: Mối quan hệ giữa lượng bón N, đáp ứng năng suất và hiệu quả nông học trên bắp lai vùng đất phù sa bao đê và không bao đê huyện An Phú, An Giang

3.4 Xác định nhu cầu bón lân cho bắp lai

Theo Pampolino *et al.* (2012), việc ứng dụng

Bảng 7: Thống kê năng suất và tính toán nhu cầu bón P hoàn trả lại cho đất trên đất phù sa có bao đê và không bao đê (ở An Phú-An Giang, ĐX 2014-2015 và 2015-2016)

Mùa vụ	Năng suất hạt (tấn/ha)		F	Năng suất mục tiêu (tấn/ha) GY	Hàm lượng P _{hạt} của ô 0P (kgP/tấn hạt) MC _{G-0P}	(*)Nhu cầu phân P hoàn trả lại cho đất
	GY _P	GY _{0P}				
TB±SE						
Bao đê			Có bao đê			
ĐX	10,45±0,11	9,21±0,13	**	10,8±0,07	2,39±0,24	49,6±0,68
14-15	11,41±0,13	9,67±0,12	**	11,7±0,07		52,1±0,67
ĐX	9,75±0,11	8,90±0,04	**	10,2±0,09	2,37±0,23	47,5±0,19
15-16	10,46±0,10	9,26±0,14	**	10,8±0,07		49,4±0,88
TB 2 vụ ĐX	11,32±0,11	9,66±0,26	**	11,7±0,07	2,38±0,11	51,5±1,38
TB 2 vụ ĐX	10,77±0,29	9,40±0,20	**	11,0±0,31		50,4±1,09
Bao đê			Không bao đê			
ĐX	11,64±0,12	10,5±0,16	**	11,9±0,06	2,46±0,20	58,0±0,86
14-15	12,21±0,10	10,8±0,11	**	12,5±0,05		59,7±0,63
ĐX	11,69±0,11	10,5±0,10	**	11,9±0,06	2,44±0,19	57,5±0,56
15-16	12,29±0,08	11,1±0,09	**	12,5±0,05		60,6±0,50
TB 2 vụ ĐX	11,92±0,20	10,7±0,16	**	12,2±0,16	2,45±0,09	58,8±0,90

Ghi chú: (*)Nhu cầu phân P hoàn trả lại cho đất = $GY_{0P} * MC_{G-0P}$

* mức ý nghĩa 5% ; ** mức ý nghĩa 1% (phân tích phương sai với phân phối chuẩn F bằng kiểm định Duncan); GY_P: năng suất ở lô bón đầy đủ; GY_{0P}: năng suất ở lô không bón dưỡng chất P; GY: năng suất hạt mục tiêu; MC_{G-0P}: hàm lượng P trong hạt của ô không bón P; TB: giá trị trung bình; SE: sai số chuẩn; ĐX: vụ ĐX

phương pháp SSNM chủ trương sử dụng đầy đủ phân bón P để khắc phục sự thiếu hụt P và tránh khai thác P từ đất. Vì vậy, phân bón P được khuyến cáo ngay cả khi năng suất không giới hạn bởi phân P bằng việc bổ sung lượng P được loại bỏ bằng hạt và nhu cầu phân P trên năng suất mục tiêu đạt được (đáp ứng năng suất hạt mong đợi) đối với sử dụng phân bón. Kết quả phân tích về hàm lượng P trong hạt bắp lai được trồng trên đất phù sa bao đê và không bao đê An Phú – An Giang đạt giá trị theo thứ tự 2,38±0,11; 2,45±0,09 kgP/tấn hạt. Theo nhiều nghiên cứu về hàm lượng dinh dưỡng trong hạt bắp lai đạt trong khoảng 2,32-2,35 kgP/tấn hạt (Codling *et al.*, 2007; Bạk *et al.*, 2016). Nhu cầu dinh dưỡng P cho đáp ứng 1 tấn hạt trên đất phù sa bao đê và không bao đê An Phú – An Giang theo thứ tự là 18,7±2,91; 18,1±2,25 kg P₂O₅/đáp ứng 1 tấn hạt. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Pasuquin *et al.* (2014) trên cây bắp lai ở Philippines, Việt Nam, Indonesia (n=167), nhu cầu dinh dưỡng P cho đáp ứng 1 tấn hạt là 20 kg P₂O₅/đáp ứng 1 tấn hạt.

Bảng 8: Thống kê lượng hút thu P, nhu cầu P tăng theo ĐUNS và tính toán tổng nhu cầu bón P cho bắp lai trên đất phù sa có bao đê và không bao đê (ở An Phú-An Giang, ĐX 2014-2015 và 2015-2016)

Mùa vụ	Năng suất đáp ứng		Tổng hút thu P(kgP ₂ O ₅ /ha)		(**) Nhu cầu phân P trên NS mục tiêu đạt được	(***) Nhu cầu bón P (kg P ₂ O ₅ /ha)
	YR	YR _P	UN _{+P}	UN _{0P}		
TB±SE						
Bao đê						
Có bao đê						
ĐX 14-15	1,57±0,16	1,25±0,16	101±2,50	76,6±1,73	28,6±2,92	78,1±2,45
ĐX 15-16	2,07±0,18	1,74±0,18	106±1,46	77,4±1,47	37,7±3,33	89,8±2,88
TB 2 vụ ĐX	1,76±0,22	1,42±0,22	103±2,96	77,4±1,77	32,9±4,17	83,3±4,17
Không bao đê						
ĐX 14-15	1,43±0,14	1,15±0,14	114±3,06	93,5±1,34	25,8±2,54	83,8±2,04
ĐX 15-16	1,69±0,11	1,40±0,11	117±2,33	93,7±1,07	30,5±2,02	90,3±1,73
TB 2 vụ ĐX	1,44±0,11	1,20±0,11	107±0,78	87,4±1,70	26,3±2,04	83,8±1,82
TB 2 vụ ĐX	1,45±0,12	1,24±0,12	115±3,46	89,6±1,93	26,5±1,93	87,1±1,83
TB 2 vụ ĐX	1,50±0,13	1,24±0,13	113±3,18	91,0±2,03	27,2±2,31	86,0±2,24

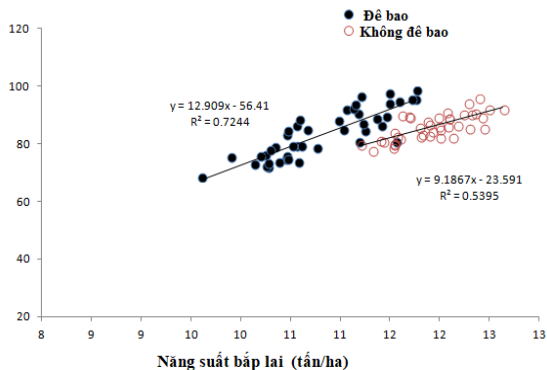
Ghi chú: (**)Nhu cầu phân P tăng theo ĐUNS mục tiêu = UP' * YR; UP' = (UN_{+P} - UN_{0P}) / YR_P;

(***) Nhu cầu bón P: F_P (kg ha⁻¹) = (GY_{0P} * MC_{G-0P}) + (UP' * YR)

YR: năng suất đáp ứng mục tiêu; YR_P: năng suất đáp ứng khi bón 90 kgP₂O₅ ha⁻¹; UN_{+P}: là tổng hấp thu P của ô bón đầy đủ; UN_{0P}: là tổng hấp thu P của ô 0P; TB: giá trị trung bình; SE: sai số chuẩn; ĐX: vụ ĐX.

Nhu cầu phân P cho cây bắp lai trên đất phù sa bao đê và không bao đê ở An Phú – An Giang để đạt năng suất 9,60-12,6 tấn/ha thì lượng phân P là ~65-100 kgP₂O₅/ha. Nếu đất bao đê và không bao đê có cùng một năng suất thì nhu cầu phân của đất bao đê cao hơn so với đất không bao đê, năng suất bắp lai trong khoảng giá trị 11-11,5 tấn/ha thì nhu cầu phân của đất bao đê (~80-100 kgN/ha) lớn hơn so với đất không bao đê (~75-90 kgN/ha). Phương trình ước đoán nhu cầu P của đất bao đê và không bao đê có độ tin cậy cao, độ tin cậy của đất bao đê (R²= 0,72) lớn hơn đất không bao đê (R²= 0,54).

Nhu cầu phân P (kgP₂O₅/ha)



Hình 5: Phương trình ước đoán lượng phân P cho bắp lai vùng đất phù sa bao đê và không bao đê huyện An Phú-An Giang, vụ ĐX 2014-2015 và 2015-2016 (n=80)

Bảng 9: Lượng phân P cần bón (kg P₂O₅/ha) cho bắp lai dựa trên đáp ứng năng suất giữa ô bón P và ô khuyết 0P

Năng suất (tấn/ha) của lô bón P tăng so với 0P	Năng suất mục tiêu (tấn/ha)		
	8-10	11-13	14-16
0,0	45-55	60-70	75-85
0,5	55-65	70-80	85-95
1,0	65-75	80-90	95-105
1,5	75-85	90-100	105-115
2,0	85-95	100-110	115-125
2,5	95-105	110-120	125-135
3,0	105-115	120-130	135-145

Dựa vào nhu cầu dinh dưỡng cho năng suất hạt gia tăng ~20kg P₂O₅/đáp ứng 1 tấn hạt cộng với nhu cầu dinh dưỡng hoàn trả lại đất khi hạt lấy đi (P trong hạt = 2,41 kgP/tấn hạt – giá trị trung bình hàm lượng P trong hạt của nghiệm thức 0P từ các thí nghiệm trên hai vùng)

3.5 Xác định nhu cầu bón kali cho bắp lai

Tương tự với phân P, việc xác định nhu cầu phân K được xác định cũng dựa vào việc bổ sung lượng K được loại bỏ bằng hạt và nhu cầu phân K trên năng suất mục tiêu đạt được (đáp ứng năng suất hạt mong đợi) đối với sử dụng phân bón. Kết quả phân tích về hàm lượng K trong hạt bắp lai được trồng trên đất phù sa bao đê và không bao đê ở An Phú – An Giang đạt giá trị theo thứ tự 3,14±0,07; 3,25±0,07 kgK/tấn hạt. Kết quả này phù hợp với nhiều nghiên cứu về

hàm lượng K trong hạt bắp lai trong khoảng 2,53-3,54 kgK/tấn hạt (Codling *et al.*, 2007; Bạk *et al.*, 2016). Nhu cầu dinh dưỡng K cho đáp ứng 1 tấn hạt trên đất phù sa An Phú – An Giang cho kết quả tương tự với nghiên cứu của Pasuquin *et al.* (2014)

(30 kg K₂O/đáp ứng 1 tấn hạt) trên cây bắp lai ở Philippines, Việt Nam, Indonesia (n=167). Nhu cầu dinh dưỡng K cho đáp ứng 1 tấn hạt ở An Phú – An Giang của đất bao đê là 29,5±6,03 thấp hơn so với đất không bao đê là 31,1±6,69 kg K₂O/đáp ứng 1 tấn hạt.

Bảng 10: Thống kê năng suất và tính toán nhu cầu bón K hoàn trả lại cho đất trên đất phù sa có bao đê và không bao đê (ở An Phú-An Giang, ĐX 2014-2015 và 2015-2016)

	Năng suất hạt (tấn/ha)		F	Năng suất mục tiêu (tấn/ha) GY	Hàm lượng K _{hạt} của ô 0K (kgK/tấn hạt) MC _{G-0K}	(1)Nhu cầu phân K hoàn trả lại cho đất
	GY _K	GY _{0K}				
TB±SE						
Bao đê			Có bao đê			
Mùa vụ						
ĐX	10,45±0,11	9,93±0,07	**	10,8±0,07		38,0±0,28
14-15	11,41±0,13	10,6±0,10	**	11,7±0,07	3,16±0,17	40,5±0,39
ĐX	9,75±0,11	9,12±0,09	**	10,2±0,09		34,4±0,38
15-16	10,46±0,10	9,80±0,26	*	10,8±0,07	3,12±0,13	37,0±0,99
	11,32±0,11	10,5±0,19	**	11,7±0,07		39,6±0,71
TB 2 vụ ĐX	10,77±0,29	10,1±0,26	*	11,0±0,31	3,14±0,07	38,5±1,01
Bao đê			Không bao đê			
Mùa vụ						
ĐX	11,64±0,12	11,2±0,16	*	11,9±0,06		44,4±0,64
14-15	12,21±0,10	11,0±0,13	**	12,5±0,05	3,28±0,17	43,5±0,51
ĐX	11,69±0,11	11,3±0,13	*	11,9±0,06		43,3±1,30
15-16	12,29±0,08	11,1±0,16	**	12,5±0,05	3,23±0,09	45,6±1,12
TB 2 vụ ĐX	11,92±0,20	11,2±0,15	*	12,2±0,16	3,25±0,07	44,2±1,02

Ghi chú: (1)Nhu cầu phân K hoàn trả lại cho đất = GY_{0K} * MC_{G-0K}

* mức ý nghĩa 5% ; ** mức ý nghĩa 1% (phân tích phương sai với phân phối chuẩn F bằng kiểm định Duncan); GY_K: năng suất ở lô bón đầy đủ; GY_{0K}: năng suất ở lô không bón dưỡng chất K; GY: là năng suất hạt mục tiêu; MC_{G-0K}: hàm lượng K trong hạt của ô không bón K; TB: giá trị trung bình; SE: sai số chuẩn; ĐX: vụ ĐX

Bảng 11: Thống kê lượng hút thu K, nhu cầu K tăng theo ĐUNS và tính toán tổng nhu cầu bón K cho bắp lai trên đất phù sa có bao đê và không bao đê (ở An Phú-An Giang, ĐX 2014-2015 và 2015-2016)

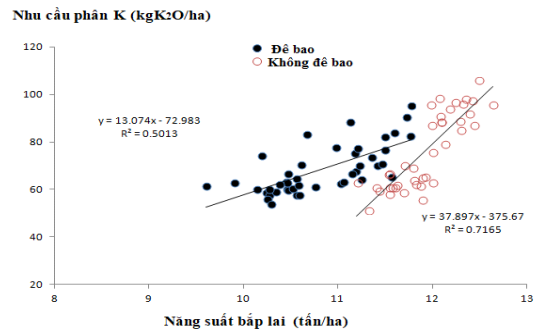
	Năng suất đáp ứng		Tổng hút thu K(kgK ₂ O/ha)		(**) Nhu cầu phân K trên NS mục tiêu đạt được	(***) Nhu cầu bón K (kg K ₂ O/ha)
	YR	YR _K	UN _{+K}	UN _{0K}		
TB±SE						
Bao đê			Có bao đê			
Mùa vụ						
ĐX	0,84±0,10	0,52±0,10	190±4,48	173±3,02	25,1±3,11	63,2±3,04
14-15	1,16±0,18	0,83±0,18	200±5,32	178±4,74	34,7±5,32	75,2±5,04
ĐX	1,05±0,01	0,63±0,01	188±2,83	157±3,89	28,0±0,10	62,5±0,45
15-16	0,97±0,27	0,66±0,27	189±3,55	171±6,72	28,3±7,79	63,5±4,25
	1,24±0,19	0,82±0,19	200±1,72	181±3,57	35,9±5,56	75,5±4,99
TB 2 vụ ĐX	1,03±0,20	0,69±0,19	194±4,68	175±5,22	30,4±5,76	68,5±5,08
Bao đê			Không bao đê			
Mùa vụ						
ĐX	0,74±0,18	0,45±0,18	215±2,86	201±3,43	22,9±5,44	67,3±4,97
14-15	1,53±0,12	1,23±0,12	228±2,48	199±3,44	47,3±3,69	90,8±3,38
ĐX	0,62±0,14	0,38±0,14	215±3,47	202±4,75	19,5±4,26	62,8±4,67
15-16	1,41±0,22	1,20±0,22	226±3,12	202±4,25	44,2±6,73	89,8±6,39
TB 2 vụ ĐX	1,04±0,26	0,78±0,26	220±4,61	201±3,93	32,2±7,96	76,4±8,00

Ghi chú: (**)Nhu cầu phân K tăng theo ĐUNS mục tiêu = UK' * YR; UK' = (UN_{+K} - UN_{0K}) / YR_K;

(***) Nhu cầu bón K: F_K (kg ha⁻¹) = (GY_{0K} * MC_{G-0K}) + (UK' * YR).

YR: năng suất đáp ứng mục tiêu; YR_K: năng suất đáp ứng khi bón 80 kgK₂O ha⁻¹; UN_{+K}: là tổng hấp thu K của ô bón đầy đủ; UN_{0K}: là tổng hấp thu K của ô 0K; TB: giá trị trung bình; SE: sai số chuẩn; ĐX: vụ ĐX.

Phương trình ước đoán nhu cầu phân K cho cây bắp lai trên đất phù sa bao đê và không bao đê ở An Phú – An Giang được thể hiện ở Hình 6, các phương trình có độ tin cậy cao ($R^2 > 0,5$). Nếu đất bao đê và không bao đê có cùng một năng suất thì nhu cầu phân của đất bao đê cao hơn so với đất không bao đê, năng suất bắp lai trong khoảng giá trị 11-11,5 tấn/ha thì nhu cầu phân của đất bao đê (~65-95 kgK₂O/ha) cao hơn so với đất không bao đê (~50-70 kgK₂O/ha). Tuy nhiên, đất không bao đê khi đạt năng suất >12 tấn/ha thì nhu cầu phân K tăng rất mạnh, năng suất đạt 12,0-12,5 tấn/ha tương ứng với nhu cầu phân K ~75-105 kgK₂O/ha.



Hình 6: Phương trình ước đoán lượng phân K cho bắp lai vùng đất phù sa bao đê và không bao đê huyện An Phú, An Giang, vụ ĐX 2014-2015 và 2015-2016 (n=80)

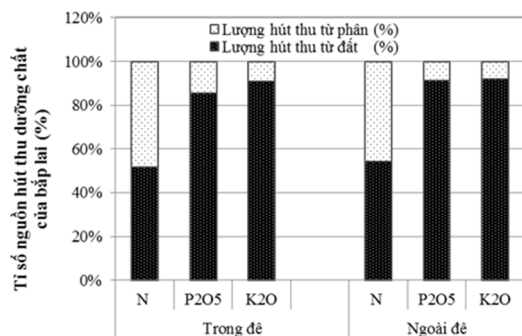
Bảng 12: Lượng phân K cần bón (kg K₂O/ha) cho bắp lai dựa trên đáp ứng năng suất giữa ô bón K và ô khuyết 0K

Năng suất (tấn/ha) của lô bón K tăng so với 0K	Năng suất mục tiêu (tấn/ha)		
	8-10	11-13	14-16
0,0	30-40	40-50	50-60
0,5	45-55	55-65	65-75
1,0	60-70	70-80	80-90
1,5	75-85	85-95	95-105
2,0	90-100	100-110	110-120
2,5	105-115	115-125	125-135
3,0	120-130	130-140	140-150

Dựa vào nhu cầu dinh dưỡng cho năng suất hạt gia tăng ~30 kg K₂O/đáp ứng 1 tấn hạt cộng với nhu cầu dinh dưỡng hoàn trả lại đất khi hạt lấy đi (K trong hạt = 3,20 kgK/tấn hạt – giá trị trung bình hàm lượng K trong hạt của nghiệm thức 0K từ các thí nghiệm trên hai vùng)

3.6 Tỷ số nguồn hút thu dưỡng chất của bắp lai

Kết quả trình bày ở Hình 7 thể hiện tỷ lệ giữa nguồn dưỡng chất cần bổ sung cho cây bắp lai và lượng dưỡng chất bản địa trên đất thí nghiệm thuộc vùng phù sa An Phú – An Giang. Khi có được năng suất mục tiêu sẽ xác định được lượng chất dinh dưỡng cần cung cấp cho cây trồng sau khi xác định dưỡng chất cung cấp từ đất để đạt năng suất mong muốn. Kết quả cho thấy để đạt năng suất cao, nguồn dinh dưỡng N từ phân bón là cao nhất (~50% năng suất) cho 2 vùng nghiên cứu, riêng đối với phân lân và kali cung cấp chỉ đạt <20%. Trên đất phù sa An Phú - An Giang trồng bắp lai, khả năng cung cấp N từ đất đạt từ 45-50%, đối với P và K khả năng cung cấp từ đất >80%, khả năng cung cấp dưỡng chất NPK từ đất theo thứ tự K>P>N. Năng suất bắp lai của vùng đối với phân NPK được quyết định chủ yếu bởi lượng phân N cung cấp từ phân bón. Trên đất phù sa ở An Phú – An Giang, đất bao đê có khả năng cung cấp nguồn dinh dưỡng NPK từ đất thấp hơn so với đất không bao đê, khả năng cung cấp dưỡng chất NPK từ đất theo thứ tự 51-80-91%; 54-86-91%.



Hình 7: Tỷ số nguồn hút thu dưỡng chất của bắp lai (%) tại An Phú, An Giang của đất bao đê và không bao đê, vụ ĐX 2014-2015 và 2015-2016

4 KẾT LUẬN

Trên nguyên lý SSNM, phương pháp xác định nhu cầu phân N dựa vào hiệu quả thu hồi (RE_N) với liều lượng phân đáp ứng nhu cầu năng suất bắp lai thực tế địa phương so với bón theo phương pháp hiệu quả nông học (AE_N). Nhu cầu phân P và K được xác định dựa vào lượng phân được loại bỏ bằng hạt và lượng phân tăng theo đáp ứng năng suất mục tiêu. Đất phù sa An Phú – An Giang trên cùng một năng

suất đạt được (11-12 tấn/ha) nhu cầu bón NPK trên đất có bao đê cao hơn đất không bao đê.

Khả năng cung cấp N từ đất đạt từ 45-50%, đối với P và K khả năng cung cấp từ đất >80%, khả năng cung cấp dưỡng chất NPK từ đất theo thứ tự K>P>N. Đất bao đê có khả năng cung cấp nguồn dinh dưỡng NPK từ đất thấp hơn so với đất không bao đê, khả năng cung cấp dưỡng chất NPK từ đất theo thứ tự 51-80-91%; 54-86-91%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bak, K., Gaj, R., and Budka, A., 2016. Accumulation of nitrogen, phosphorus and potassium in mature maize under variable rates of mineral fertilization. *Fragm. Agron*, 33(1), 7-19.
- 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.
- Codling, E. E., Mulchi, C. L., and Chaney, R. L., 2007. Grain yield and mineral element composition of maize grown on high phosphorus soils amended with water treatment residual. *Journal of plant nutrition*, 30(2), 225-240.
- Dobermann, A., Witt, C. and Dawe, D., 2002. Performance of site-specific nutrient management in intensive rice cropping systems of Asia. *Better Crops International*, 16(1), p.25.
- Gul, S., Khan, M. H., Khanday, B. A., and Nabi, S., 2015. Effect of sowing methods and NPK levels on growth and yield of rainfed maize (*Zea mays L.*). *Scientifica*, 2015.
- Huan, T.T.N., Khuong, T.Q and Ngau N.V., 2011a. Improving of maize yield and profitability through integrated crop management (ICM) with emphasis on site-specific nutrient management (SSNM) and planting density in Hau Giang province of Vietnam. *Omonrice* 18: 97-103.
- Huan, T.T.N., Khuong, T.Q and Ngau N.V., 2011b. Integrated crop management on maize production in shift of cropping system – a case study of Hau Giang province, Vietnam. *Omonrice* 18: 104-111.
- Janssen, B.H., Guiking, F.C.T., van der Eijk, D., Smaling, E.M.A., Wolf, J. and van Reuler, H., 1990. A system for quantitative evaluation of the fertility of tropical soils (QUEFTS). *Geoderma*, 46: 299-318.
- Khuong, T.Q., Tan, P.S. and Witt, C., 2008. Improving of maize yield and profitability through site-specific nutrient management (SSNM) and planting density. *Omonrice Journal*, 16, pp.88-92.
- Krey T., Vassilev N., Baum C., and Eichler-Löbermann B., 2013. Effects of long-term phosphorus application and plant-growth promoting rhizobacteria on maize phosphorus nutrition under field conditions. *European Journal of Soil Biology* 55:124-130.
- Lê Xuân Đính. 2009. Phân bón cho cây bắp lai. <https://nongnghiep.vn/phan-bon-cho-cay-bap-lai-post35342.html>. (ngày truy cập 29/06/2009).
- Nájera, F., Tapia, Y., Baginsky, C., Figueroa, V., Cabeza, R., and Salazar, O., 2015. Evaluation of soil fertility and fertilisation practices for irrigated maize (*Zea mays L.*) under Mediterranean conditions in central Chile. *Journal of soil science and plant nutrition*, 15(1), 84-97.
- Niaz A., Yaseen M., Arshad M. and Ahmad R., 2015. Response of maize yield, quality and nitrogen use efficiency indices to different rates and application timings. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 25(4): 1022-1031.
- Pampolino, M. F., Witt, C., Pasuquin, J. M., Johnston, A., and Fisher, M. J. 2012. Development approach and evaluation of the Nutrient Expert software for nutrient management in cereal crops. *Computers and electronics in agriculture*, 88, 103-110.
- Pasuquin J. M., Pampolino 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.
- Qiu S., Xie J., Zhao S., Xu X., Hou Y., Wang X., Zhou W., He P., Johnston A. M., Christie P., and Jin J., 2014. Long-term effects of potassium fertilization on yield, efficiency, and soil fertility status in a rain-fed maize system in northeast China. *Field Crops Research* 163: 1–9.
- Santner, J., Mannel, M., Burrell, L. D., Hofer, C., Kreuzeder, A., and Wenzel, W. W., 2015. Phosphorus uptake by *Zea mays L.* is quantitatively predicted by infinite sink extraction of soil P. *Plant and soil*, 386(1-2), 371-383.
- Smaling E.M.A., 1993. An agro-ecological framework for integrated nutrient management with special reference to Kenya. Ph.D. Thesis, Wageningen Agricultural University, Wageningen, The Netherlands.
- Walsh L. M., and J. D. Beaton. 1973. Soil testing and plant analysis. *Soil Sci. Am.*, Madison, WI, USA.
- Witt, C., and Dobermann, A., 2002. A site-specific nutrient management approach for irrigated, lowland rice in Asia. *Better Crops International*, 16(1), 20-24.