

QUẢN LÝ DƯỠNG CHẤT THEO ĐỊA ĐIỂM CHUYÊN BIỆT TRONG BÓN NPK CHO CÂY MÍA ĐƯỜNG TRÊN ĐẤT CÙ LAO Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Nguyễn Kim Quyên¹, Ngô Ngọc Hưng²

¹Đại học Cửu Long; ²Đại học Cần Thơ

Email: ngochung@ctu.edu.vn/nguyenkimquyen@mku.edu.vn

Ngày gửi bài: 05.04.2015

Ngày chấp nhận: 29.11.2015

TÓM TẮT

Phương pháp “Quản lý dưỡng chất theo địa điểm chuyên biệt” (SSNM) được sử dụng nhằm mục đích: (i) Đánh giá hiệu quả của bón phân vô cơ và bã bùn mía lên năng suất và độ Brix của cây mía đường; (ii) xác định tổng hấp thu dưỡng chất NPK và hiệu quả nông học (AE) qua đó đề xuất công thức phân bón cho cây mía trồng trên đất cù lao sông ở Đồng bằng sông Cửu Long. Thí nghiệm đồng ruộng được thực hiện qua vụ mía tơ (năm 2011) và vụ mía gốc (năm 2012) ở huyện Cù Lao Dung - Sóc Trăng, kiểu bố trí theo thừa số trong khối hoàn toàn ngẫu nhiên, 4 lần lặp lại với 2 nhân tố: (A) khuyết dưỡng chất (NPK, NP, NK, PK) và (B) bã bùn mía (BBM, KBB). Kết quả nghiên cứu cho thấy: Bón kali (200 kg K₂O/ha) làm tăng độ Brix mía. Lượng dưỡng chất cung cấp từ đất so với tổng nhu cầu của N, P và K cho cây mía ở mức tỉ lệ phần trăm là 32,6% N, 46,2% P₂O₅, 56,1% K₂O. Phân đạm được ghi nhận là nhân tố quyết định nhất đến sự thay đổi năng suất mía. Bón bã bùn mía với lượng 10 tấn/ha làm tăng có ý nghĩa tổng hấp thu dưỡng chất đạm, lân, kali trên cây mía đường. Ứng dụng SSNM đã xác định được công thức bón phân cho cây mía ở Cù Lao Dung là 331 N-155 P₂O₅-253 K₂O (kg/ha).

Từ khóa: Độ Brix, đất cù lao sông, hiệu quả nông học, năng suất mía, tổng hấp thu dưỡng chất NPK.

Site-Specific Nutrient Management for NPK Fertilization in Sugarcane in Mekong Delta Alluvial Island Soil

ABSTRACT

Site-specific nutrient management (SSNM) was used to: (i) evaluate the effect of inorganic and sugarcane dregs as fertilizers on sugarcane yield and Brix and (ii) determine the NPK uptake and agronomic efficiency (AE) thereby to recommend fertilizers rate for sugarcane cultivation in the alluvial island soil. Field experiment with sugarcane of new planting crop (2011) and ratoon crop (2012) was conducted at Cu Lao Dung District of Soc Trang. The experiment was arranged in a Randomized Complete Block Design (RCBD) with four replication and two factors: (A) lacking particular macronutrient(s) (NPK, NP, NK, PK) and (B) sugarcane dregs (BBM, KBB). Results showed that potassium application at 200 kgK₂O/ha increased Brix of sugarcane. Nutrients supplied by the soil were 32.6; 46.2 and 56.1 (N, P and K respectively) as percentage of total nutrient requirement of the plant. Nitrogen was the most important factor affecting sugarcane yield. Sugarcane dregs application at 10 tons/ha increased NPK uptake by the plant. By using SSNM, 331 N-155 P₂O₅-253 K₂O (kg/ha) are recommended for sugarcane grown in the alluvial island soil.

Keywords: Alluvial island soil, agronomic efficiency, Brix, NPK uptake, sugarcane yield.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đồng bằng sông Cửu Long có nhiều dải đất được hình thành ở giữa con sông lớn (sông cái) nhờ quá trình bồi đắp phù sa lâu năm, loại đất này phù hợp với nhiều loài cây trồng. Sóc Trăng

là tỉnh có diện tích trồng mía khá lớn ở Đồng bằng sông Cửu Long và tập trung chủ yếu trên đất cù lao ở huyện Cù Lao Dung. Mía đường (*Saccharum officinarum* L.) là loại cây trồng hàng năm có năng suất sinh học cao nhất, do đó cũng đòi hỏi chất dinh dưỡng khá lớn cho cả chu

kỳ sống. Kết quả điều tra cho thấy nông dân trồng mía bón phân tập trung nhiều vào phân N, hầu như không bón K, gây lãng phí và ô nhiễm môi trường. Việc bón phân cân đối và hiệu quả sử dụng dưỡng chất cao giúp giảm chi phí phân bón và chất lượng sản phẩm tốt hơn. Do đó, bên cạnh nguồn cung cấp dưỡng chất từ đất, việc tìm và xác định công thức bón phân đáp ứng được nhu cầu dinh dưỡng NPK của cây mía để đạt được năng suất mục tiêu theo từng tiểu vùng canh tác mía là hết sức cần thiết. Theo Phonde et al. (2005) thì bón phân theo địa điểm chuyên biệt (Site-Specific Nutrient Management = SSNM) dựa trên đặc tính đất và nhu cầu dinh dưỡng cây trồng cho năng suất mía cao hơn và cải thiện đường thu hồi và lợi nhuận kinh tế cao hơn so với bón phân theo khuyến cáo trên diện rộng và kỹ thuật canh tác của nông dân. Kỹ thuật bón phân theo lô khuyết được sử dụng để xác định khả năng cung cấp từ đất, đặc biệt là các nguyên tố đa lượng NPK (Dobermann et al., 2002). Theo Saviozzi et al. (2002) và Srivastava et al. (2009), cung cấp vật chất hữu cơ từ nhiều nguồn như phân chuồng, xác bã thực vật và phân xanh đã bổ sung C hữu cơ trong đất và cải thiện độ phì nhiêu đất. Bã bùn mía được bổ sung như là “nghiệm thức cải thiện” trong phương pháp SSNM.

Đề tài được thực hiện nhằm mục tiêu: (i) Đánh giá hiệu quả của bón phân vô cơ và bã bùn mía lên năng suất và độ Brix của cây mía đường; (ii) Xác định tổng hấp thu dưỡng chất NPK và hiệu quả nông học (AE) qua đó đề xuất công thức phân bón trên cây mía trồng trên đất cù lao sông ở Đồng bằng sông Cửu Long.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Thu thập số liệu

Điều tra tại 03 xã có nhiều hộ trồng mía nhất: An Thạnh II (26 hộ), An Thạnh III (25 hộ) và Đại Ân 1 (10 hộ). Căn cứ dữ liệu về thông tin các nông hộ trồng mía tại địa phương do Phòng Nông nghiệp huyện Cù Lao Dung cung cấp, chọn ngẫu nhiên những nông hộ có diện tích trồng mía >1000m². Sử dụng phiếu điều tra soạn sẵn.

2.2. Bố trí thí nghiệm

2.2.1. Địa điểm và thời gian thí nghiệm

Thí nghiệm được thực hiện ngoài đồng, tại xã Đại Ân 1, huyện Cù Lao Dung, tỉnh Sóc Trăng.

Thời gian thí nghiệm: từ tháng 01 năm 2011 đến tháng 12 năm 2012.

2.2.2. Vật liệu nghiên cứu

- Giống mía: K88-92
- Phân bón: Urê (46% N), super lân Long Thành (16% P₂O₅), kali clorua (60% K₂O)
- Phân hữu cơ: Bã bùn mía
- Dụng cụ thu thập mẫu mía, các thiết bị đo và tính toán sinh khối.

2.2.3. Cách bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí kiểu thừa số trong khối hoàn toàn ngẫu nhiên, 2 nhân tố với 4 lần lặp lại và 8 nghiệm thức NPK, NP, NK, PK và NPK, NP, NK, PK kết hợp với bón bã bùn mía (BBM).

2.2.4. Kỹ thuật canh tác

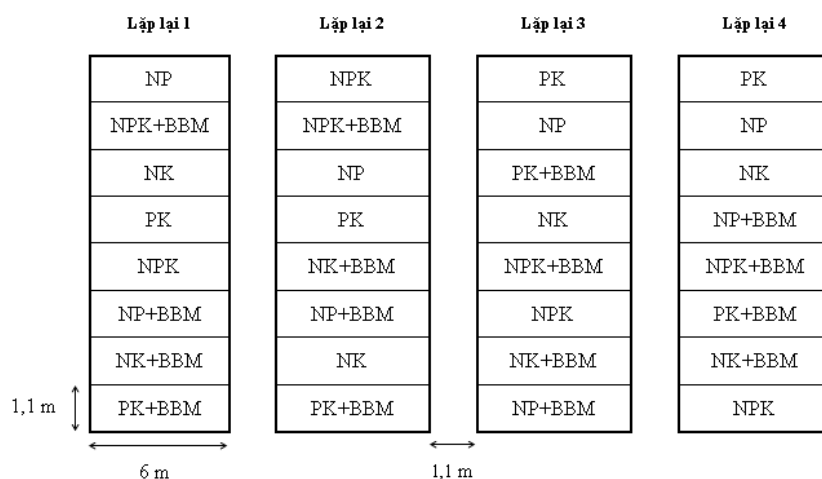
Sử dụng hom thân của giống mía K88-92 tại địa phương, với khoảng cách trồng hàng x hàng là 1,1 m và hom x hom là 8 cm (3-4 mắt mầm); kích thước liếp là 1,1 x 6 m. Tiến hành đặt 1 hàng nối tiếp, đặt nghiêng 45⁰, sau đó lấp đất ngay khi trồng, lúc bón phân. Thường xuyên tưới nước 2-3 ngày/lần trong giai đoạn 1 tháng tuổi; thời gian sau tưới 1 tuần/lần (nếu trời không mưa).

Lượng phân bón nguyên chất cho 1 ha đất trồng mía được trình bày ở bảng 1.

Đối với lô có kết hợp bón bã bùn mía, bón với liều lượng là 10 tấn/ha (đã được ủ hoại mục) với thành phần dinh dưỡng trong bã bùn mía được mô tả ở bảng 2, với 117 N-58,2 P₂O₅-88 K₂O (kg/ha).

Phân bón được chia làm 4 lần bón: Lần 1 (bón lót toàn bộ phân lân, phân hữu cơ và 1/3 phân kali), lần 2 (1,5-2 tháng sau trồng, bón 1/3 phân đạm và 1/3 phân kali), lần 3 (3-3,5 tháng sau trồng bón 1/3 phân đạm và 1/3 kali còn lại), lần 4 (4,5-5 tháng sau trồng bón 1/3 lượng đạm còn lại).

Quản lý dưỡng chất theo địa điểm chuyên biệt trong bón NPK cho cây mía đường trên đất cù lao ở Đồng bằng sông Cửu Long



Hình 1. Sơ đồ bố trí thí nghiệm

Bảng 1. Liều lượng NPK sử dụng cho các lô bón phân (kg/ha)

Nghiệm thức	Đạm (N)	Lân (P ₂ O ₅)	Kali (K ₂ O)
NPK	300	125	200
NP	300	125	-
NK	300	-	200
PK	-	125	200

Bảng 2. Thành phần bã bùn mía tính trên chất khô (ẩm độ 75%)

pH _{H₂O} (1:5)	C	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	C/N
	(%)				
7,5	35,4	1,56	4,37	0,66	22,7

Bảng 3. Liều lượng bón NPK và NPK kết hợp bón bã bùn mía

Bã bùn mía	0BBM	+BBM
N (kg/ha)	300	417
P ₂ O ₅ (kg/ha)	125	453
K ₂ O (kg/ha)	200	288

Ghi chú: BBM (bón bã bùn mía)

2.2.5. Xác định các chỉ tiêu sinh trưởng, năng suất mía và độ Brix

Khối lượng khô của lá và thân mía (g/cây): Mỗi nghiệm thức chặt lấy ngẫu nhiên 1 cây, lấy mẫu 4 lần lặp lại vào các giai đoạn 330 NSKT. Chẻ lấy 1/4 cây mía theo chiều dọc từ ngọn đến gốc, sau đó đem sấy ở nhiệt độ 70°C liên tục 36 giờ (cách 12 giờ trở đầu cho mẫu khô đều). Lấy mẫu mía để nguội sau đó đem cân lần 1, tiếp tục

sấy 6 giờ và để nguội cân lần 2, tương tự cân lần 3. Nếu trọng lượng mẫu sau khi cân 3 lần không thay đổi thì mẫu mía đã khô hoàn toàn. Nếu có sự biến động thì tiếp tục cân lần 4, 5 thao tác giống như lần 2. Theo thời gian sinh khối mía tăng dần nên thời gian sấy có thay đổi. Cân trọng lượng khô của lá và thân mía sau khi đã được sấy và tính trung bình, sau đó tính trọng lượng khô một cây bằng cách nhân lên 4.

Hàm lượng dưỡng chất đạm, lân và kali trong lá và thân cây mía (%): Mẫu lá và thân mía được thu vào các giai đoạn 330 NSKT trên từng lô thí nghiệm, sau đó đem sấy ở nhiệt độ <math><70^{\circ}\text{C}</math>, nghiền mịn, công phá mẫu bằng hợp chất sulfuric-salicylic acid ở nhiệt độ cao đến khi mẫu trắng hoàn toàn. Đem vô cơ mẫu này, lên định mức và sử dụng để phân tích chỉ tiêu N_{ts} , P_{ts} , K_{ts} . Xác định hàm lượng đạm bằng phương pháp chưng cất Kjeldahl. Phân tích lân bằng phương pháp so màu. Đo kali bằng máy hấp thụ nguyên tử.

Sinh khối khô của lá và thân mía (tấn/ha):

Sinh khối khô lá (tấn/ha) trọng lượng khô lá (g/cây) * mật độ (cây/m²) * 100;

Sinh khối khô thân (tấn/ha) = trọng lượng khô thân (g/cây) * mật độ (cây/m²) * 100;

Sinh khối khô cây (tấn/ha) = sinh khối khô lá (tấn/ha) + sinh khối khô thân (tấn/ha).

Tổng lượng hút (kg/ha):

Tổng lượng hút trong lá (kg/ha) = hàm lượng dưỡng chất trong lá/100 * sinh khối khô lá (kg/ha);

Tổng lượng hút trong thân (kg/ha) = hàm lượng dưỡng chất trong thân/100 * sinh khối khô thân (kg/ha);

Tổng lượng hút đạm trong cây (kgN/ha) = lượng hút đạm trong lá (kgN/ha) + lượng hút đạm trong thân (kgN/ha).

Năng suất mía thực thu (tấn/ha): Năng suất của 4 hàng trong nghiệm thức, mỗi hàng 6 m, sau đó quy ra đơn vị tấn/ha.

Độ Brix (%Brix): Chỉ số Brix của mía được xác định vào các thời điểm 240, 270 và 330 NSKT bằng phương pháp khúc xạ kế bởi máy AtagoN-1 Alpha. Mẫu mía được đo trực tiếp ngoài đồng, đo lần lượt 10 cây của mỗi lô; mỗi cây đo ở 3 điểm trên cây tại vị trí đo đường kính thân, sau đó tính trung bình thu được độ Brix của từng cây.

2.2.6. Phương pháp phân tích

Phân tích thành phần cơ giới bằng phương pháp ống hút Robinson; Giá trị pH được xác định bằng phương pháp trích H₂O với tỷ lệ 1 :

2,5 và đo bằng pH kế; Xác định EC bằng phương pháp trích H₂O với tỷ lệ 1 : 2,5 (đất/nước) và đo bằng EC kế; Phân tích lân dễ tiêu bằng phương pháp Bray 2 (trích với 0,1N HCl + 0,03N NH₄F), hiện màu của phosphomolybdate với chất khử là acid ascorbic, so màu trên máy sắc kế ở bước sóng 880nm; Phân tích đạm tổng số bằng phương pháp chưng cất Kjeldahl. Hàm lượng đạm nitrat (NO₃⁻) trích bằng KCl 2M tỉ lệ 1 : 10 và được xác định bằng cách đo cường độ màu trên máy quang phổ tại bước sóng 543 nm.

2.2.7. Xử lý số liệu

Sử dụng Microsoft Excel để xử lý số liệu, tính độ lệch chuẩn, vẽ biểu đồ và phần mềm thống kê SPSS 18.0 so sánh sự khác biệt trung bình giữa các nghiệm thức. Kiểm định khác biệt trung bình bằng phép thử Duncan. Kiểm định các khác biệt có ý nghĩa giữa các nghiệm thức lô khuyết NPK, NP, NK, PK của nhân tố A trong mỗi nghiệm thức của nhân tố B (phân hữu cơ) bằng phân tích ảnh hưởng của tương tác.

2.3. Xác định hiệu quả nông học (AE) và đề xuất công thức bón phân cho cây mía

Phương pháp tính toán Hiệu quả nông học của phân N (AE_N) được tính dựa vào năng suất thương phẩm (thân mía ép lấy đường) của lô NPK và lô bón thiếu N (0N):

$AE_N = (GY_{+N} - GY_{0N}) / FN$ (Pasuquin et al., 2014)

Trong đó:

GY_{+N} là năng suất thương phẩm của lô NPK,

GY_{0N} là năng suất thương phẩm của lô 0N,

FN là lượng phân N bón vào.

Hiệu quả nông học của phân P (AE_P) và phân K (AE_K) được tính tương tự.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Liều lượng sử dụng phân bón NPK

Kết quả số liệu điều tra năm 2010 cho thấy ở huyện Cù Lao Dung, trung bình năng suất mía là 156,1±5,8 tấn/ha với lượng phân bón trung bình là 334,0±64,8 kg N/ha, 154,5±63,6 kg

Bảng 4. Trung bình lượng phân bón (kg/ha) và năng suất mía (t/ha) điều tra các hộ trồng mía có bón đầy đủ NPK tại Cù Lao Dung - Sóc Trăng, năm 2010

Thông số	Trung bình ± Độ lệch chuẩn
N (kg N/ha)	310,5 ± 38,2
P ₂ O ₅ (kg P ₂ O ₅ /ha)	142,6 ± 52,4
K ₂ O (kg K ₂ O/ha)	32,6 ± 12,4
Năng suất mục tiêu (t/ha)	158,4 ± 14,6
Tổng số hộ (n)	32

Bảng 5. Đặc tính hóa học đất đầu vụ tại huyện Cù Lao Dung - Sóc Trăng (Vụ mía 2011-2012)

Độ sâu (cm)	pH _(H2O)	EC (mS/cm)	NO ₃ ⁻	P dễ tiêu	K trao đổi	Sét	Thịt	Cát
	Đất : nước (1 : 2,5)		(mg/kg)	(Cmol/kg)	(%)			
0-20	4,79	0,21	6,36	26,10	1,84	41,8	57,3	0,9
20-40	4,73	0,12	5,36	24,80	1,57	42,2	57,2	0,6

Ghi chú: Đánh giá đạm nitrate trong đất của Agricultural Compendium (1989): rất thấp (<5), thấp (5-15), trung bình (15-25), khá cao (25-35), cao (35-50), rất cao (>50); Đánh giá lân dễ tiêu (mgP/kg) theo phương pháp Bray: thấp (<20); trung bình (20-40); cao (40-100); Đánh giá K trao đổi (cmol/kg) theo Metson (1961): thấp (<0,3), trung bình (0,3-0,7); cao (0,7-2,0).

P₂O₅/ha, 17,0±18,6 kg K₂O/ha, trong đó gần 50% số hộ không bón kali, cho thấy nông dân ở vùng này ít quan tâm đến bón phân kali cho cây mía. Nếu chỉ tính các hộ có bón đầy đủ NPK, năng suất mía trung bình là 158 t/ha (Bảng 4).

3.2. Ảnh hưởng của phân bón NPK và bã bùn mía lên hấp thu dưỡng chất NPK, năng suất và chất lượng mía

3.2.1. Đánh giá đặc tính lý, hóa học đất trồng mía đầu vụ

Kết quả phân tích đất được trình bày ở bảng 5 cho thấy: tầng đất 20-40 cm đất có thành phần sa cấu chủ yếu là thịt (57,2%), sét (42,4%). Đất có pH thấp (4,5-4,9). pH ảnh hưởng hiệu quả của phân bón và độ hữu dụng của các dưỡng chất trong đất. Độ dẫn điện (EC) của đất ở mức thấp (0,1-0,2 mS/cm). Theo thang đánh giá của Phòng thí nghiệm Western Agricultural Laboratories (2002), ở giá trị <0,4 mS/cm thì EC này không giới hạn năng suất của cây trồng.

Hàm lượng đạm nitrate trong đất tại điểm nghiên cứu từ ở mức thấp đến rất thấp (5,36-6,36 mg/kg). Hàm lượng lân dễ tiêu trong đất ở mức trung bình (24,8-26,1 mg/kg). Hàm lượng K

trao đổi theo Kuyma (1976) là cao (>1,0 cmol/kg).

3.2.2. Ảnh hưởng lên hấp thu dưỡng chất NPK (kg/ha) vào giai đoạn 330 NSKT

Kết quả ở bảng 6 cho thấy: Bón khuyết N (nghiệm thức PK) đưa đến tổng hấp thu đạm trong cây mía đều thấp (*p<0,05), chứng tỏ nguồn dưỡng chất đạm bản địa trong đất chưa đáp ứng đủ nhu cầu dinh dưỡng đạm cho cây mía, do đó cần bổ sung lượng N bón vào. Bón khuyết P (nghiệm thức NK) và khuyết K (nghiệm thức NP) chưa thể hiện rõ ảnh hưởng lên tổng hấp thu P trên đất Cù Lao Dung. Wilkinson et al. (2000) đã giải thích rằng nơi mà N thiếu hụt nghiêm trọng thường là kém hấp thu K. Một số nghiên cứu trước đây cũng đã chỉ ra rằng cây mía đáp ứng không đáng kể với bón lân (Singh and Yadav, 1996) hoặc đáp ứng rất hay thay đổi (Verma, 2004). Bón bã bùn mía cho thấy tổng hấp thu P trong cây mía có cao hơn. Nghiên cứu trước đây cho thấy việc áp dụng kết hợp phân xanh với phân lân vô cơ có thể cải thiện khả năng hữu dụng và hiệu quả của lân, bằng cách giảm hấp phụ lân và tăng hòa tan lân trong đất (Tani et al., 2010). Tỷ lệ phần trăm N,

Bảng 6. Ảnh hưởng của việc bón khuyết dưỡng chất N, P, K và kết hợp bón bã bùn mía lên tổng hấp thu dưỡng chất (kg/ha) trong cây mía trên đất Cù Lao Dung - Sóc Trăng vào giai đoạn 330 NSKT (Vụ mía 2011-2012)

Nhân tố		Tổng hấp thu dưỡng chất (kg/ha)		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Phân vô cơ (A)	NPK	287,0 ^a	129,1 ^a	811,4 ^a
	NP	231,4 ^b	98,9 ^b	609,6 ^b
	NK	216,4 ^b	79,8 ^c	622,9 ^b
	PK	93,7 ^c	59,7 ^d	455,6 ^c
Phân hữu cơ (B)	KBB	192,7 ^y	83,5 ^y	591,3 ^y
	BBM	221,6 ^x	100,2 ^x	658,5 ^x
F _A		**	**	*
F _B		*	*	**
F _{AxB}		ns	ns	ns
CV (%)		13,6	14,9	11,5

Ghi chú: Trong cùng một cột các số có chữ theo sau giống nhau khác biệt không có ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan, *: khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5% ($p < 0,05$); **: khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1% ($p < 0,01$); ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê. F_A: các nghiệm thức phân vô cơ; F_B: các nghiệm thức bón phân hữu cơ; F_{AxB}: tương tác giữa các nghiệm thức phân vô cơ và bón phân hữu cơ; CV%-độ biến động; NPK: bón đầy đủ N, P, K; NP: bón khuyết K; NK: bón khuyết P; PK: bón khuyết N; KBB: không bón bã bùn mía; BBM: bón bã bùn mía (10 tấn/ha).

P₂O₅, K₂O cung cấp từ đất so với tổng nhu cầu của N, P và K để tạo năng suất mong muốn ở Cù Lao Dung là 32,6% N, 61,8% P₂O₅, 75,1% K₂O. Kết hợp bón phân vô cơ với phân bã bùn mía cho thấy không có sự tương tác có ý nghĩa thống kê vào giai đoạn 330 NSKT.

3.2.3. Ảnh hưởng của bón phân lên năng suất mía (tấn/ha)

Kết quả trình bày ở bảng 7 cho thấy bón NPK ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê lên năng suất mía trên đất Cù Lao Dung. Bón đầy đủ NPK đưa đến năng suất mía đạt cao nhất (176 tấn/ha). Bón khuyết N, P và K đã ảnh hưởng lên các yếu tố cấu thành năng suất mía như là chiều cao thân lóng, đường kính thân, do đó đưa đến năng suất mía thấp hơn đáng kể so với nghiệm thức bón đầy đủ NPK. Majidano et al. (2003) và Mehboob et al. (2000) cho rằng đường kính thân, chiều cao cây, số lóng và số cây mía hữu hiệu trên hecta tối đa đạt được với bón cân đối NPK. Rõ ràng là mía có chiều cao cây, đường kính thân, số chồi cao hơn thì chắc chắn sẽ cho năng suất cao hơn.

Bón bã bùn mía đã làm tăng năng suất mía trên đất Cù Lao Dung, tuy nhiên kết quả bảng 7 cho thấy không có sự tương tác có ý nghĩa thống kê giữa kết hợp bón bã bùn mía với bón phân vô cơ trên địa điểm thí nghiệm, như vậy năng suất mía chỉ do ảnh hưởng của một nhân tố hoặc nghiệm thức bón phân hoặc nghiệm thức phân hữu cơ bã bùn mía. Theo Kaur et al. (2005), bón bã bùn mía hoặc kết hợp với bón phân hóa học đã cải thiện tình trạng C hữu cơ trong đất và N, P, K tổng số.

Kết quả bảng 7 cũng cho thấy độ Brix mía biến động từ 17,1-18,8%, trong đó bón khuyết K đã ảnh hưởng đáng kể lên độ Brix mía. Bón khuyết N và P không ảnh hưởng làm giảm độ Brix mía trên đất Cù Lao Dung. Qasim et al. (2003) và Shirazi et al. (2005) kết luận rằng có mối quan hệ trực tiếp giữa đường và K trong việc tăng cường trao đổi khí trong quá trình quang hợp, làm tăng hoạt động quang hợp và nâng cao năng suất và hàm lượng đường.

Bảng 7. Ảnh hưởng của bón khuyết N, P, K và bã bùn mía lên năng suất của cây mía trồng trên đất Cù Lao Dung vào giai đoạn 330 NSKT (Vụ mía 2011-2012)

Nhân tố		Các yếu tố cấu thành năng suất mía			Năng suất thực thu (tấn/ha)	Độ Brix (% Brix)
		Chiều cao thân lóng (m)	Đường kính thân (cm)	Mật độ cây (cây/m ²)		
Phân vô cơ (A)	NPK	2,72 ^a	2,96 ^a	8,53	176,0 ^a	17,9 ^a
	NP	2,50 ^c	2,87 ^b	8,47	162,3 ^b	17,1 ^b
	NK	2,63 ^{ab}	2,80 ^b	8,32	154,2 ^c	18,2 ^a
	PK	2,38 ^c	2,60 ^c	8,31	110,2 ^d	18,8 ^a
Phân hữu cơ (B)	KBB	2,50 ^y	2,76 ^y	8,43	148,6 ^y	17,8
	BBM	2,62 ^x	2,85 ^x	8,38	152,8 ^x	18,3
F _A		*	**	ns	**	**
F _B		*	*	ns	**	ns
F _{AxB}		ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)		6,0	2,7	4,4	1,8	4,6

Ghi chú: Trong cùng một cột các số có chữ theo sau giống nhau khác biệt không có ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan, *: khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5% ($p < 0,05$); **: khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1% ($p < 0,01$); ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê. F_A: các nghiệm thức phân vô cơ; F_B: các nghiệm thức bón phân hữu cơ; F_{AxB}: tương tác giữa các nghiệm thức phân vô cơ và bón phân hữu cơ; CV%: độ biến động; NPK: bón đầy đủ N, P, K; NP: bón khuyết K; NK: bón khuyết P; PK: bón khuyết N; KBB: không bón bã bùn mía; BBM: bón bã bùn mía (10 tấn/ha).

3.3. Hiệu quả nông học (AE_x) cho đề xuất lượng phân bón NPK cho cây mía đường trồng trên đất cù lao

3.3.1. Hiệu quả nông học (AE)

Kết quả tính hiệu quả nông học (AE) của các dưỡng chất đạm, lân, kali (là sự gia tăng năng suất trên mỗi đơn vị phân bón N, P₂O₅ hoặc K₂O cung cấp) trên đất Cù Lao Dung được

trình bày ở bảng 8, 9 và 10 cho thấy AE_N, AE_P, AE_K ở vụ mía tơ cao hơn vụ lưu gốc.

Giá trị trung bình hiệu quả nông học qua hai vụ trồng mía của phân đạm (AE_N) đạt cao nhất, kế đến phân lân (AE_P) và thấp nhất là phân kali (AE_K). Cụ thể, AE_N là 150 kg mía/kgN, nghĩa là tăng 150 kg mía trên mỗi kg N bón vào, tương tự đối với AE_P là 140 kg mía/kg P₂O₅ và AE_K là 60 kg mía/kg K₂O. Bón kết hợp bã bùn mía đưa đến hiệu quả nông học (AE) không tăng.

Bảng 8. Xác định các thông số cho tính lượng đạm bón trên cây mía đường ở Cù Lao Dung - Sóc Trăng (Vụ mía tơ 2011 và mía lưu gốc 2012)

Thông số	300 kg N/ha			300 kg N/ha+BBM		
	Năm 2011	Năm 2012	Trung bình	Năm 2011	Năm 2012	Trung bình
GY (t/ha)	172,5	134,9	153,7	179,6	144,60	162,1
GY _{0N} (t/ha)	109,0	107,6	108,3	111,4	110,70	111,1
UN _{+N} (kg N/ha)	267,3	209,0	238,2	306,8	247,0	276,9
UN _{0N} (kg N/ha)	82,8	102,5	92,6	104,7	135,9	120,3
FN (kg N/ha)	300,0	300,0	300,0	417,0	417,0	417,0
RE _N (%)	62	36	49	48	27	38
AE _N	0,21	0,09	0,15	0,16	0,08	0,12

Ghi chú: GY: năng suất mía của lô NPK; GY_{0N}: năng suất mía của lô 0N; UN_{+N}: tổng hấp thu N của lô NPK; UN_{0N}: tổng hấp thu N của lô 0N; FN: Lượng phân N bón vào; RE_N: hệ số sử dụng phân N; AE_N: hiệu quả nông học của phân N.

Bảng 9. Xác định các thông số cho tính lượng lân bón cho mía đường ở Cù Lao Dung - Sóc Trăng (Vụ mía tơ 2011 và mía lưu gốc 2012)

Thông số	125 kg P ₂ O ₅ /ha			125 kg P ₂ O ₅ /ha+BBM		
	Năm 2011	Năm 2012	Trung bình	Năm 2011	Năm 2012	Trung bình
GY (t/ha)	172,5	134,9	153,7	179,6	144,60	162,1
GY _{0P} (t/ha)	152,3	120,3	136,3	156,3	126,80	141,6
UN _{+P} (kg P ₂ O ₅ /ha)	118,4	92,6	105,5	139,9	112,6	126,3
UN _{0P} (kg P ₂ O ₅ /ha)	68,4	60,6	64,5	91,4	84,6	88,0
FP (kg/ha)	125,0	125,0	125,0	453,0	453,0	453,0
RE _P (%)	40	26	33	11	6	8
AE _P	0,16	0,12	0,14	0,05	0,04	0,05

Ghi chú: GY: năng suất mía của lô NPK; GY_{0P}: năng suất mía của lô 0P; UN_{+P}: tổng hấp thu P₂O₅ của lô NPK; UN_{0P}: tổng hấp thu P của lô 0P; FP: Lượng phân P bón vào; RE_P: hệ số sử dụng phân P; AE_P: hiệu quả nông học của phân P.

Bảng 10. Xác định các thông số cho tính lượng kali bón cho mía đường ở Cù Lao Dung - Sóc Trăng (Vụ mía tơ 2011 và mía lưu gốc 2012)

Thông số	200 kg K ₂ O/ha			200 kg K ₂ O/ha+BBM		
	Năm 2011	Năm 2012	Trung bình	Năm 2011	Năm 2012	Trung bình
GY (t/ha)	172,5	134,9	153,7	179,6	144,60	162,1
GY _{0K} (t/ha)	160,8	124,7	142,8	163,9	137,4	150,7
UN _{+K} (kg K ₂ O/ha)	770,4	602,5	686,4	852,5	686,4	769,4
UN _{0K} (kg K ₂ O/ha)	544,1	456,5	500,3	675,2	595,7	635,4
FK (kg/ha)	200,0	200,0	200,0	288,0	288,0	288,0
RE _K (%)	113	73	93	62	31	47
AE _K	0,06	0,05	0,06	0,05	0,03	0,04

Ghi chú: GY: năng suất mía của lô NPK; GY_{0K}: năng suất mía của lô 0K; UN_{+K}: tổng hấp thu K₂O của lô NPK; UN_{0K}: tổng hấp thu K của lô 0K; FK: Lượng phân K bón vào; RE_K: hệ số sử dụng phân K; AE_K: hiệu quả nông học của phân K

Theo Chattopadhyay et al. (2004), hiệu quả sử dụng đạm theo vụ trồng được ước tính khoảng 0,841 tấn mía kg⁻¹N. Tỷ lệ bón đạm ở các quốc gia trồng mía trên thế giới thay đổi khoảng từ 50-300 kg N ha⁻¹ và 1 kg đạm cho một đáp ứng 0,5-1,2 tấn ha⁻¹ (Hunsigi, 1993).

3.3.2. Tính toán lượng phân bón cho cây mía trên đất Cù Lao Dung

Dựa vào kết quả điều tra nông dân ở các xã thuộc huyện Cù Lao Dung - Sóc Trăng được trình bày ở bảng 4, năng suất mía 158 tấn/ha (Cù Lao Dung) được giả định là năng suất mục tiêu để tính toán lượng phân bón NPK cho địa điểm này. Tính toán lượng phân bón NPK theo công thức của Pasuquin et al. (2014) (Bảng 11).

Từ kết quả bảng 11, công thức phân bón được đề xuất cho Cù Lao Dung - Sóc Trăng là 331 N-155 P₂O₅-253 K₂O (kg/ha).

4. KẾT LUẬN

Hàm lượng đạm nitrate trong đất tại điểm nghiên cứu từ ở mức thấp đến rất thấp (5,36-6,36 mg/kg). Hàm lượng lân dễ tiêu trong đất ở mức trung bình (24,8-26,1 mg/kg). Hàm lượng K trao đổi theo Kuyma (1976) là cao (>1,0 cmol/kg).

Bón đạm (300 kg N/ha) và lân (125 kg P₂O₅/ha) làm gia tăng ý nghĩa tổng hấp thu đạm và lân của cây mía, bón kali (200 kg K₂O/ha) làm tăng độ Brix mía. Tỷ lệ phần trăm N, P₂O₅,

Bảng 11. Đề xuất lượng phân bón NPK cho địa điểm thí nghiệm

Thông số	Cù Lao Dung
GY (t/ha)	158,0
GY _{0N} (t/ha)	108,3
GY _{0P} (t/ha)	136,3
GY _{0K} (t/ha)	142,8
AE _N	0,15
AE _P	0,14
AE _K	0,06
FN (kgN/ha)	331
FP (kg P ₂ O ₅ /ha)	155
FK (kg K ₂ O/ha)	253

Ghi chú: GY: năng suất mía của lô NPK; GY_{0N}: năng suất mía của lô 0N; GY_{0P}: năng suất mía của lô 0P; GY_{0K}: năng suất mía của lô 0K; AE_N: hiệu quả nông học của phân N; AE_P: hiệu quả nông học của phân P; AE_K: hiệu quả nông học của phân K; FN: Lượng phân N bón vào; FP: Lượng phân P bón vào; FK: Lượng phân K bón vào.

K₂O cung cấp từ đất so với tổng nhu cầu của N, P và K để tạo năng suất mong muốn ở Cù Lao Dung là 32,6% N, 61,8% P₂O₅, 75,1% K₂O. Phân đạm được ghi nhận là nhân tố quyết định nhất đến sự thay đổi năng suất mía.

Bón bã bùn mía với lượng 10 tấn/ha làm tăng có ý nghĩa tổng hấp thu đạm, lân, kali trên cây mía đường. Bón kết hợp bã bùn mía với phân vô cơ không ảnh hưởng khả năng hấp thu các dưỡng chất này trên cây mía.

Sử dụng phương pháp Quản lý dưỡng chất theo địa điểm chuyên biệt (SSNM) đã xác định được công thức bón phân cho cây mía ở Cù Lao Dung là 331 N-155 P₂O₅-253 K₂O (kg/ha).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Phonde, D.B., Y.S. Nerkar, N.A. Zende, R.V. Chavan, and K.N. Tiwari (2005). Most profitable sugarcane production in Maha-rashtra. *Better Crops*, 89(3): 21-23.
- Dobermann A., C. Witt, D. Dawe, S. Abdulrachman, G.C. Gines, R. Nagarajan, S. Satawathananont, T.T. Son, C.S. Tan, G.H. Wang, N.V. Chien, V.T.K. Thoa, C.V. Phung, P. Stalin, P. Muthukrishnan, V. Ravi, M. Babu, S. Chatuporn, J. Sookthongsa, Q. Sun, R. Fu, G. Simbahan, M.A. Adviento (2002). Site-specific nutrient management for intensive rice cropping systems in Asia. *Field Crops Res.*, 74: 37-66
- Pasquin J.M., M.F. Pampolino, C. Witt, A. Dobermann, T. Oberthür, M.J. Fisher, K. Inubushi (2014). Closing yield gaps in maize production in Southeast Asia through site-specific nutrient management. *Field Crops Research*, 156: 219-230.
- Western Agricultural Laboratories (2002). Inc. Reference Guides: Soil Sampling and Soil Analysis. A & L Agricultural Laboratories. Modesto, CA: California Laboratory.
- Wilkinson S.R., D.L. Grunes and M.E Sumner (2000). Nutrient interactions in soil and plant nutrition, pp. D89-112. In: ME Sumner (Ed.), *Handbook of Soil Science*. CRC Press, New York, USA.
- Verma, R.S. (2004). Sugarcane production technology in India Lucknow, India: International Book Distributing Co.
- Singh, G.B., and D.V. Yadav (1996). Plant nutrient supply needs, efficiency and policy issues for sugarcane for the years 2000-2005. In *Proceedings of symposium on plant nutrient supply needs, efficiency and policy issues: 2000-2025*, J.S. Kanwar and J.C. Katyal (Eds.), pp. 169-181. New Delhi, India: National Academy of Agricultural Sciences.
- Tani, M., Kunimoto, M., Kato, T., Koike, M. (2010). Effect of Organic Ligand on Phosphate Adsorption and Availability in Andisol of Eastern Hokkaido, Japan. 19th World Congress of Soil Science "Soil Solution for a Changing World". August 1-6, 2010. Brisbane, Australia.
- Majidano, H. I., Y. J. Minhas A. D. Jarwar, S. D. Tunio and H. K. Puno (2003). Effect of potassium levels and method of application on sugarcane yield. *Pakistan. Sug. J.*, 3: 17-19.

- Mehboob A., F. G. Ali, M. Saeed and S. Afghan (2000). Effect of moisture regime and fertilizer levels on yield and yield parameters of spring sugarcane. *Pakistan. Sug. J.*, 15(5): 2-6.
- Kaur, K., Kapoor, K.K., Gupta, A.P. (2005). Impact of organic manures with and without mineral fertilizers on soil chemical and biological properties under tropical conditions. In: *Journal of Plant Nutrition and Soil Science, (Zeitschrift Fur Pflanzenernahrung Und Bodenkun-de)*, 168: 117-122.
- Qasim, M., M. Ashraf, M. A. Jamil, M.Y. Ashraf, S. R. Rehman and E. S. Rha (2003). Water relations and leaf gas exchange properties in some elite canola (*Brassica napus*) lines under salt stress. *Ann. Appl. Biol.*, 142: 307-316.
- Shirazi, M.U., M.Y. Ashraf, M.A. Khan and M.H. Naqvi (2005). Potassium induced salinity tolerance in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Int. J. Environ. Sci. Tech.*, 2: 233-236.
- Chattopadhyay, R., S. Kesh, R.C. Harit, A. Sharma, and N. Kalra (2004). Nitrogen production functions for assessing growth and yield of sugarcane. *Fertilizer News*, 40(3): 31-37.
- Kyuma, K. (1976). Paddy soils in the Mekong Delta of Viet Nam, discussion paper No. 85, The Center for Southeast Asia Studies, Kyoto University, Kyoto, Japan.
- Hunsigi G. (1993). *Production of Sugarcane, Theory and Practice*. Heidelberg: Springer-Verlag (1993). DM 228.00 (hardback). ISBN 3 540 56552 3.