

อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและโพแทสเซียมที่มีต่อปริมาณแป้ง ในหัวมันสำปะหลัง

ยุพดี สิทธิบุศย์¹

บทคัดย่อ

การวิเคราะห์ปริมาณแป้งในหัวมันสำปะหลังเมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและโพแทสเซียมในระดับต่างๆ กัน จากแปลงทดลองในดินชุดยโสธร เขต จ. ขอนแก่น ในระหว่างฤดูปลูก ปี พ.ศ. 2525-2526 ปรากฏว่า เปอร์เซ็นต์แป้งในหัวมันทุกระยะการเจริญเติบโตลดต่ำลงตามอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้น ขณะที่อิทธิพลของปุ๋ยโพแทสเซียมไม่มีนัยสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงเปอร์เซ็นต์แป้ง แต่การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมมีบทบาทช่วยเสริมสร้างผลผลิตน้ำหนักรวมเมื่อใส่ร่วมกับปุ๋ยไนโตรเจนทุกระดับ ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่า ปริมาณไนโตรเจนและโพแทสเซียมในใบและหัวเพิ่มมากขึ้นตามอัตราปุ๋ยแต่ละชนิดที่ใส่ทุกระยะการเจริญเติบโต แต่เปอร์เซ็นต์แป้งในหัวไม่มีความสัมพันธ์เด่นชัดกับเปอร์เซ็นต์ธาตุอาหารไนโบ

ในปี พ.ศ. 2530 ประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังประมาณ 8.8 ล้านไร่ โดยมีมูลค่าของผลผลิตตามราคาที่เหมาะสมได้ 18,576 ล้านบาท (นิรนาม, 2530) โดยทั่วไปมันสำปะหลังปลูกในดินร่วนปนทรายซึ่งมีระดับความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ดังนั้น การเพาะปลูกมันสำปะหลังอย่างซ้ำซากบนพื้นที่เดิมโดยขาดการบำรุงรักษาดินอย่างเพียงพอ จึงทำให้อัศจรรย์ภาพในการผลิตของดินลดต่ำลงตามลำดับ โชติและคณะ (2529) รายงานว่า มันสำปะหลังที่ปลูกอย่างต่อเนื่องซ้ำซากบนพื้นที่เดิมโดยไม่ใส่ปุ๋ยในดินชุดยโสธร จ. ขอนแก่น เคยได้รับผลผลิตเฉลี่ยหัวสดสูงถึง 4.5 ตัน/ไร่ ในปี พ.ศ. 2519 ต่อมาในปี พ.ศ. 2527 ผลผลิตเฉลี่ยลดลงเหลือเพียง 1.06 ตัน/ไร่ ขณะที่การใส่ปุ๋ยในอัตราอย่างละ 8 กก./ไร่/ปี ของ N, P₂O₅ และ K₂O สามารถยกระดับผลผลิตให้สูงขึ้นจาก 1.75 เป็น 3.42 ตัน/ไร่/ปีในดินแห่งเดียวกัน อาจกล่าวได้ว่า สถานะของธาตุอาหารพืชในดินเปลี่ยนแปลงไป จากการทดลองปุ๋ยระยะยาวในดินชุดยโสธร การยกระดับผลผลิตมันสำปะหลังจำเป็นต้องใช้ปุ๋ยแบบผสมผสาน โดยเน้นการไถกลบซากพืชเพื่อช่วยลดการสูญเสียอินทรีย์วัตถุของดินและเพิ่มความสามารถในการ

อุ้มน้ำของดินด้วย และชี้ให้เห็นว่าภาวะการขาดแคลนธาตุอาหารโดยเฉพาะไนโตรเจนและโพแทสเซียมส่งผลกระทบต่อกระบวนการเจริญเติบโตและผลผลิตมันสำปะหลัง ขณะที่ไนโตรเจนมีบทบาทต่อการเจริญเติบโตส่วนเหนือดิน (โชติและคณะ, 2529) และผลการทดลองของปิยะ (2522) พบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราสูงขึ้นไปเปอร์เซ็นต์แป้งในหัวลดต่ำลงเด่นชัด และเมื่อมันสำปะหลังดูใช้ในโตรเจนมากเกินไปจะแสดงอาการที่ลำต้นและใบมีสีเขียวเข้มและมีขนาดใหญ่ขึ้น ในกรณีเช่นนี้ทำให้หัวมันมีขนาดเล็กและจำนวนหัวน้อย ขณะเดียวกันมันสำปะหลังดูใช้ธาตุอาหารโพแทสเซียมมากกว่าธาตุอื่น ทั้งนี้เพราะโพแทสเซียมมีบทบาทอย่างสำคัญต่อการเพิ่มปริมาณแป้งและลดปริมาณกรดไฮโดรไซยานิคในหัวมันสำปะหลัง (Obigbesan, 1973) ในการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของมันสำปะหลัง พบว่ามากกว่า 60% ของปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่ดูใช้ในหัวมันได้ผูดิน (ยุพดีและคณะ, 2519) จากข้อมูลดังกล่าว อาจจะมองเห็นได้ว่า ไนโตรเจนและโพแทสเซียมมีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนกว่ากัน เป็นแต่เพียงปฏิบัติหน้าที่กันคนละด้าน การทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของธาตุอาหารไนโตรเจนและโพแทสเซียมและอันตรกิริยา (interaction) ของธาตุดังกล่าวที่มีต่อปริมาณแป้งในหัวมันสำปะหลังในช่วงระยะเวลาของการเจริญเติบโตต่าง ๆ กัน

¹ นักวิทยาศาสตร์ 6 กลุ่มงานวิเคราะห์วิจัยพืชและผลิตผล กองเกษตรเคมี กรมวิชาการเกษตร บางเขน กรุงเทพฯ 10900

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ดำเนินการทดลองในดินชุดยโสธรภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยเริ่มปลูกในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2525 และเก็บเกี่ยวในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2526 วางแผนการทดลองแบบ 4×4 Factorial ใน RCB มี 4 ซ้ำ ประกอบด้วย N 4 ระดับ คือ 0, 8, 16, 32 กก./ไร่ และ K 4 ระดับ คือ 0, 20, 40, 80 กก./ไร่ รวมเป็น 16 กรรมวิธี และเพิ่ม control (0-0-0) อีก 1 กรรมวิธี รวมเป็น 17 กรรมวิธี ทุกแปลงย่อยใส่ปุ๋ย 16 กก. P_2O_5 /ไร่ ยกเว้น 0-0-0 ซึ่งเป็นแปลง control ทำการเก็บตัวอย่างพืช 6 ครั้ง ที่อายุ 2, 4, 6, 8 และ 12 เดือน หลังปลูก วิเคราะห์โดยวิธี Anon. (1980) คือ เเปอร์เซ็นต์แ่งโดยใช้สารละลาย Phenol เข้มข้น 5% และกรด H_2SO_4 เข้มข้นเป็นตัวทำให้เกิดสี นำมาเปรียบเทียบกับสีมาตรฐานที่รู้ความเข้มข้นแน่นอน

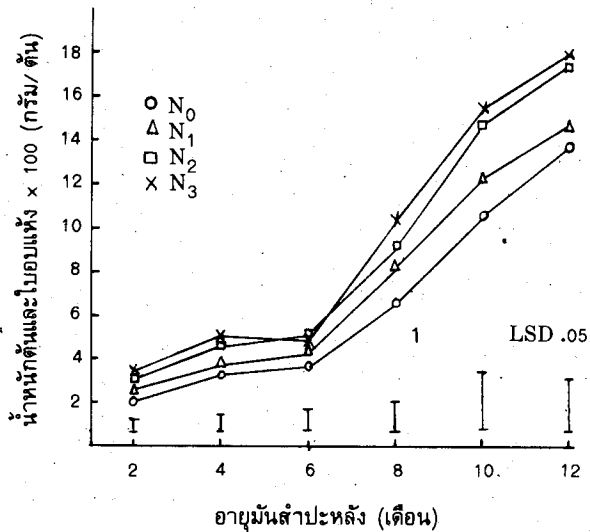
การวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์ของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ใช้วิธี Kjeldahl, Spectrophotometer และ Flame photometer ตามลำดับ

ผลการทดลองและวิจารณ์

ลักษณะของดินที่ใช้ทดลอง เป็นดินร่วนทรายสีน้ำตาลปนแดง ชุดดินยโสธร (Oxic Paleustults) ซึ่งเป็นชุดดินที่สำคัญชุดหนึ่ง สำหรับใช้เพาะปลูกพืชไร่ รวมทั้งมันสำปะหลังในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยทั่วไปมักจะพบดินชุดนี้กระจายอยู่บนที่ราบขั้นบันไดที่มีอายุมาก สภาพพื้นที่ที่พบมักจะเป็นลอนคลื่นขนาดเล็กหรือค่อนข้างเรียบ ดินมีการระบายน้ำดีมาก เป็นดินร่วนปนทรายซึ่งมีสภาพความอุดมสมบูรณ์ของดิน มีปริมาณอินทรีย์วัตถุน้อยกว่า 1% ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 19.5 ppm และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ มีปริมาณ 21.4 ppm (สันต, 2515) ซึ่งข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นได้ว่าเป็นดินที่มีสถานะความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ

อิทธิพลของปุ๋ย N ต่อการเจริญเติบโต

จากการเก็บตัวอย่างส่วนของต้นใบและหัวมันสำปะหลังเพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบต่าง ๆ ในแต่ละช่วงระยะเวลาของการเจริญเติบโตทุก ๆ 2 เดือน ปรากฏข้อมูลที่แสดงให้เห็นว่าในช่วง 6 เดือนแรก (สิงหาคม-กุมภาพันธ์) มันสำปะหลังมีอัตราการผลิตน้ำหนักแห้ง (dry matter) ของต้นใบส่วนเหนือดินค่อนข้างต่ำ (ภาพที่ 1) แต่หลังจากนั้นการสะสมน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจนถึงอายุเก็บเกี่ยว อิทธิพล



ภาพที่ 1 แสดงอิทธิพลของปุ๋ย N ระดับต่างๆ ที่มีต่อน้ำหนักแห้งของต้นใบมันสำปะหลังที่ระยะการเจริญเติบโตต่างๆ กันในชุดดินยโสธร จ. ขอนแก่น (2525/26)

ของปุ๋ยไนโตรเจนที่ใส่ในระดับต่าง ๆ ($N_1 = 8$, $N_2 = 16$, $N_3 = 32$ กก./ไร่) ให้ผลตอบสนอง ทำให้น้ำหนักแห้งของต้นใบมันสำปะหลังทุกช่วงการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นจากแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ย (N_0) อย่างเด่นชัด ผลการทดลองชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อการเจริญเติบโต อย่างไรก็ตาม จากข้อมูลที่ได้รับปรากฏว่า การใส่ปุ๋ย N ในอัตรา 16 กก./ไร่ (N_2) ให้น้ำหนักแห้งขณะเก็บเกี่ยวที่อายุ 12 เดือน ใกล้เคียงกับอัตรา 32 กก./ไร่ (N_3) ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่าอัตราปุ๋ย N ในอัตรา 16 กก./ไร่ เป็นอัตราที่เหมาะสมสำหรับมันสำปะหลังที่ปลูกในชุดดินยโสธร ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของโชติและคณะ (2519)

อิทธิพลของปุ๋ย N ต่อน้ำหนักหัวมันอบแห้ง

จากการตรวจสอบผลผลิตหัวมันเมื่ออบแห้ง ขณะเก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 12 เดือน ดังได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 ปรากฏค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้งลดลงเมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราสูง 32 กก./ไร่ ทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งต่ำมากที่สุด 18.78% ขณะที่อัตรา 8 และ 16 กก./ไร่ ให้เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง 24.75 และ 24.00% ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า อัตราปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับเปอร์เซ็นต์น้ำหนักสูงได้แก่อัตรา 8-16 กก./ไร่

เมื่อพิจารณาอิทธิพลของธาตุโพแทสเซียมที่มีต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง (ตารางที่ 1) จะเห็นว่า การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมในอัตรา

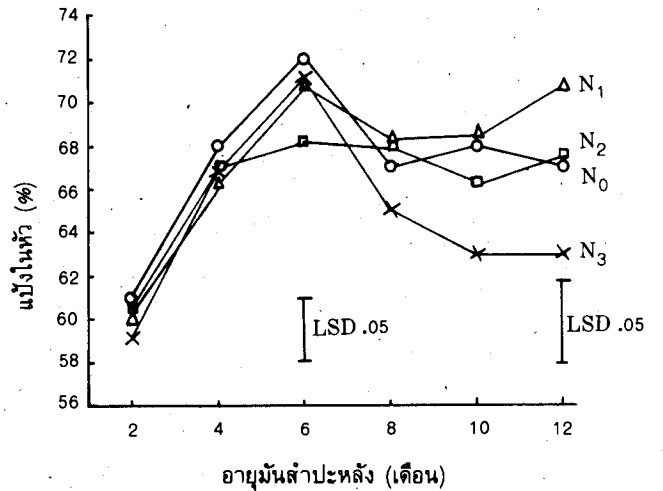
ตารางที่ 1 เปอร์เซนต์น้ำหนักหัวมันสำปะหลังอบแห้งเมื่อใส่ปุ๋ย N และ K ในอัตราต่างๆ กันขณะเก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 12 เดือน (เฉลี่ย 4 ซ้ำ)

N กก./ไร่	K ₂ O กก./ไร่				เฉลี่ย N
	0	20	40	80	
0	27.70	27.00	27.80	26.80	27.33
8	25.00	26.80	24.00	23.20	24.75
16	23.20	26.00	23.00	23.80	24.00
32	19.70	17.30	18.60	19.50	18.78
เฉลี่ย K ₂ O	23.90	24.28	23.35	23.33	23.71
LSD.05	สำหรับค่าเฉลี่ย N หรือ K = 2.63%				
C.V. (%)	15.6				

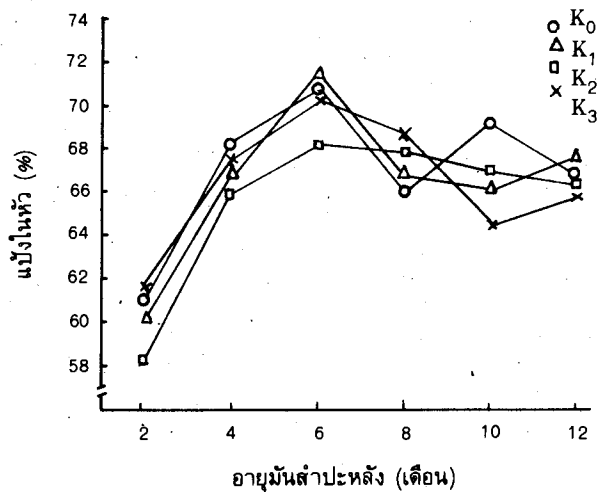
20, 40 และ 80 กก.K₂O/ไร่ ให้เปอร์เซ็นต์มันแห้งคล้ายคลึงกัน ผลการทดลองชี้ให้เห็นว่า อิทธิพลของปุ๋ยโพแทสเซียมที่มีต่อมันแห้งไม่เด่นชัด และการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวพบว่า อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและโพแทสเซียมไม่มีอันตรกิริยาต่อการเปลี่ยนแปลงของเปอร์เซ็นต์มันแห้ง

อิทธิพลของปุ๋ย N และ K ต่อปริมาณแป้งในหัว

ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์แป้งในหัวในช่วงต่าง ๆ ของการเจริญเติบโต ปรากฏว่าในช่วงแรกของการเจริญเติบโตที่อายุ 2, 4 และ 6 เดือน โดยทั่วไปเปอร์เซ็นต์แป้งในหัวมันโดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 60 เป็น 66 และ 72% ของน้ำหนักมันแห้งตามลำดับ (ภาพที่ 2) พอจะมองเห็นได้ว่า หลังจากอายุ 6 เดือนแล้ว อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่าง ๆ กัน มีบทบาทต่อการเปลี่ยนแปลงของเปอร์เซ็นต์แป้งในหัวอย่างเห็นได้ชัด ไรก็ตามก็ตีเปอร์เซ็นต์แป้งในหัวขณะเก็บเกี่ยวสูงสุดเมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 8 กก.N/ไร่ และถ้าเพิ่มอัตราปุ๋ยไนโตรเจนเป็น 16 กก.N/ไร่ ปรากฏว่าเปอร์เซ็นต์แป้งในหัวลดต่ำลงจาก 71% เป็น 68% ของน้ำหนักแห้ง แต่เมื่อเพิ่มปุ๋ยไนโตรเจนให้สูงถึง 32 กก.N/ไร่ เปอร์เซ็นต์แป้งในหัวจะลดต่ำลงอีกเป็น 63% ซึ่งปริมาณแป้งที่ลดต่ำลงมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับรายงานผลการวิจัยของ ปิยะ (2522) ซึ่งสรุปว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่สูงเกินไป อาจมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์แป้งในหัวต่ำและมีความอวบหนาซึ่งเป็นลักษณะของผลผลิตที่มีคุณภาพต่ำ

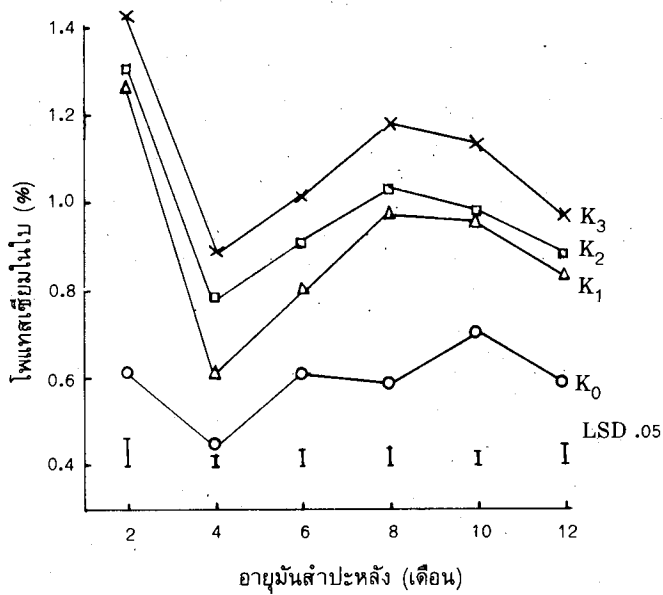


ภาพที่ 2 อิทธิพลของการใส่ปุ๋ย N ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์แป้งในหัวมันสำปะหลังที่ระยะการเจริญเติบโตต่างๆ กัน ในชุดดินยโสธร จ. ขอนแก่น (2525/26)

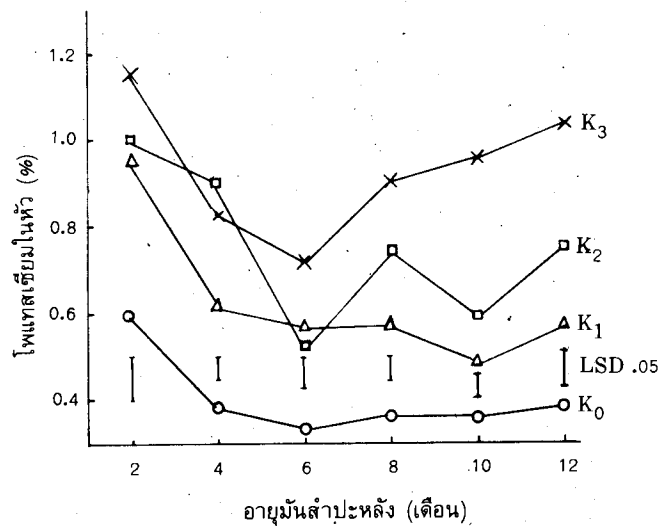


ภาพที่ 3 อิทธิพลของการใส่ปุ๋ย K ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์แป้งในหัวมันสำปะหลังที่ระยะการเจริญเติบโตต่างๆ กันในดินชุดยโสธร จ. ขอนแก่น (2525/26)

อิทธิพลของปุ๋ยโพแทสเซียมที่มีต่อเปอร์เซ็นต์แป้งในหัวมัน (ภาพที่ 3) พบว่าการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมในอัตรา 20, 40 และ 80 กก.K₂O/ไร่ ให้เปอร์เซ็นต์แป้งในหัวไม่แตกต่างกันตลอดฤดูปลูก กล่าวได้ว่า บทบาทของปุ๋ยโพแทสเซียมที่มีต่อเปอร์เซ็นต์แป้งในหัวมันสำปะหลังยังไม่เด่นชัด ไรก็ตามก็ตี การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมทำให้ปริมาณ K ในใบและหัวเพิ่มขึ้นตามอัตราปุ๋ยที่ใส่ทุกระยะการเจริญเติบโต ซึ่งแสดงให้เห็นว่า มันสำปะหลังดูดใช้ธาตุอาหารโพแทสเซียมจากปุ๋ยที่ใส่ขึ้นไปสะสมอยู่ในใบส่วนหนึ่ง และในหัวมันสำปะหลังอีกส่วนหนึ่งอย่างชัดเจน ดังแสดงไว้ในภาพที่ 4 และภาพที่ 5 ตามลำดับ



ภาพที่ 4 เปอร์เซนต์โพแทสเซียมในใบสำปะหลังเมื่อใส่ปุ๋ย K ระดับต่าง ๆ กันในชุดดินยโสธร จ. ขอนแก่น (2525/28)



ภาพที่ 5 เปอร์เซนต์โพแทสเซียมในหัวเมื่อใส่ปุ๋ย K ระดับต่าง ๆ กันในชุดดินยโสธร จ. ขอนแก่น (2525/28)

สรุปผลการทดลอง

ผลผลิตเปอร์เซนต์แป้งในหัวมันสำปะหลังซึ่งปลูกในดินชุดยโสธรลดต่ำลงอย่างเด่นชัดเมื่อเพิ่มอัตราปุ๋ยไนโตรเจนให้สูงขึ้น

ถึง 32 กก. N/ไร่ อย่างไรก็ตาม การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 8-16 กก. N/ไร่ ให้ค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์แป้งในหัวอยู่ในระดับที่เหมาะสม ขณะที่การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมให้ผลตอบสนองต่อเปอร์เซนต์แป้งในหัวไม่ชัดเจน ผลการวิเคราะห์พบว่า ปริมาณ N และ K ในใบและหัวมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นตามอัตราปุ๋ยที่ใส่ทุกระยะการเจริญเติบโต แต่อันตรกิริยาของธาตุทั้งสองที่มีต่อเปอร์เซนต์แป้งในหัวไม่ชัดเจนเท่าที่ควร

เอกสารอ้างอิง

โชติ สิทธิบุศย์, วิชัย นพอมรบดี, ชุมพล นาควิโรจน์ และประวีติ อุกุโยภาค. 2519. การตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัสของมันสำปะหลัง รายงานผลการวิจัยดิน-ปุ๋ยพืชไร่ ประจำปี 2519. สาขาดินและปุ๋ย กองพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร หน้า 373-389.

โชติ สิทธิบุศย์, ชุมพล นาควิโรจน์, กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ และชัยโรจน์ วงศ์วิวัฒน์ไชย. 2529. การปลูกพืชหมุนเวียนและการใช้ปุ๋ยเพื่อการผลิตมันสำปะหลังระยะยาว เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 4 เรื่อง "เราจะพัฒนาดินอีสานกันอย่างไร" จัดโดยสมาคมดินและปุ๋ยแห่งประเทศไทย วันที่ 4 เมษายน 2529. ที่ กรมวิชาการเกษตร เกษตรกลาง บางเขน.

นิรนาม. 2530. สถิติการเกษตรของประเทศไทยปีเพาะปลูก 2529/30 เอกสารสถิติการเกษตรเลขที่ 375 ศูนย์สถิติการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ปิยะ ดวงพัตรา. 2522. การศึกษาอิทธิพลของสัดส่วนของปุ๋ย N, P และ K ที่แบ่งใส่ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต การให้ผลผลิตและคุณภาพของผลผลิตมันสำปะหลัง, รายงานผลการทดลองประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2522 โครงการวิจัยที่ พ.ท. 420 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บุพดี สิทธิบุศย์ และมันท์นีย์ เศรษฐภักดี. 2519. การศึกษาถึงปริมาณธาตุอาหาร NPK ในส่วนต่าง ๆ ของมันสำปะหลัง. รายงานประจำปี พ.ศ. 2519 กองเกษตรเคมี กรมวิชาการเกษตร. หน้า 132-137.

สันทัต โรจนสุนทร. 2515. ดินเมืองไทย. วารสารวิทยาศาสตร์การเกษตร 5 : 141-151.

Anonymous. 1980. Official Methods of Analysis. 13 th. ed. Association of Official Analytical Chemists, Box 540, Benjamin Franklin Station, Washington, D.C. 20044, p. 126 : 871-872.

Obigbesan, G.O. 1973. The influence of potassium nutrition on the yield and chemical composition of some tropical root and tuber crops. International Potash Institute, 10th Colloquium Abidjan, Ivory Coast.

Effect of Nitrogen and Potassium Fertilization on Starch Content of Cassava Root

By

Yuppadee Sittibusaya

Division of Agricultural Chemistry, Department of Agriculture, Bangkok, Thailand 10900.

ABSTRACT

During the 1982-83 growing season a study was made of the effects of rates of application of nitrogen (0, 8, 16 and 32 kg/rai) and potassium (0, 20, 40, 80 kg/rai of K_2O) on the starch content of cassava root. The study was undertaken on the Yasothon soil in Khon Kaen province in Northeast Thailand. At different growth stages the root starch content and leaf N, P and K contents were determined. Harvesting took place 12 months after planting. Starch content of the root decreased with increasing levels of nitrogen application. No significant effect of potassium on starch content was recorded. The results did not reveal any evidence of a relationship between the N and K content of the leaf and root starch content.
