

รายงานผลงานเรื่องเติมการทดลองที่สิ้นสุด

1. **ชุดโครงการวิจัย** : วิจัยและพัฒนาปุ๋ยสำหรับทำปุ๋ยหมัก
2. **โครงการวิจัย** : วิจัยและพัฒนาวิธีการเขตกรรมสำหรับทำปุ๋ยหมัก
 - กิจกรรม** : ศึกษาวิจัยการใช้ปัจจัยการผลิตต่อผลผลิตของพันธุ์มันสำปะหลัง
 - กิจกรรมย่อย** : ศึกษาวิจัยการใช้ปัจจัยการผลิตแบบผสมผสานในการผลิตมันสำปะหลัง
3. **ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)**: ผลของการใช้วัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อทดแทนปุ๋ยเคมีในการผลิตมันสำปะหลัง 1.ดินทราย : ชุดดินน้ำพอง และชุดดินสัสติบ 2. ดินร่วนปนทราย : ชุดดินชุมพวงและชุดดินโคราช

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ): Effect of waste from industrial plants to replace chemical fertilizers in the production of cassava. 1. Sandy soil: Nam Phong series and Sattahip series 2. Sandy loam: Chum Phuang series and Korat series
4. **คณะผู้ดำเนินงาน**

หัวหน้าการทดลอง	: ชยันต์ ภักดีไทย	สังกัด ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น
ผู้ร่วมงาน	: กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ	สังกัดสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน
	: วัลลีย์ อมรพล	สังกัดศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง
	: รัชดา ปรัชเจริญวนิชย์	สังกัดศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร นครราชสีมา
	: วสันต์ วรรณจักร์	สังกัดศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรภาพสินธ์
	: ศรีสุดา ทิพยรักษ์	สังกัดศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น

5. บทคัดย่อ

ผลของการนำวัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมมาใช้เป็นวัสดุทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีในการปลูกมันสำปะหลัง ดำเนินการทดลองในดินทรายและดินร่วนปนทราย ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในดินทรายดำเนินการทดลองในชุดดินน้ำพองและสัสติบ ดินร่วนปนทรายทำการทดลองในชุดดินชุมพวงและชุดดินโคราช ระหว่างปี 2554-2558 ชุดดินน้ำพองดำเนินการในปี 2554-2556 ดำเนินการทดลองโดยทำการวางแผนแบบ Randomized Complete Block ประกอบด้วยตำรับทดลอง 8 กรรมวิธี ดังนี้ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย 2) ปุ๋ยตามเกษตรกรรม (16-8-8) 3) ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ (16-8-16) 4) ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม+น้ำกากส่าจากโรงงานน้ำตาลอัตรา 1000 ลิตรต่อไร่ 5) ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม+น้ำกากส่าจาก

โรงงานน้ำตาลอัตรา 2000 ลิตรต่อไร่ 6) ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม+น้ำกากส่าจากโรงงานน้ำตาลอัตรา 4000 ลิตรต่อไร่ 7) ปุ๋ยอัตรา 8-4-8 และให้น้ำ อัตรา 1000 ลิตรต่อไร่ และ 8) ปุ๋ยอัตรา 8-4-8 และให้น้ำ อัตรา 4000 ลิตรต่อไร่ ปี 2556-2558 ดำเนินการในชุดดินสัทธิบและโคราชที่จังหวัดระยองและนครราชสีมา ดำเนินการทดลองโดยทำการวางแผนแบบ Randomized Complete Block ประกอบด้วยตัวรับทดลอง 7 กรรมวิธี ดังนี้ 1) 0-0-0 2) ปุ๋ยตามเกษตรกรรม 3) ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ 4) ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์+กากส่า 2000 ลิตรต่อไร่ 5) ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์+กากส่า 4000 ลิตรต่อไร่ 6) ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์+น้ำ 2000 ลิตรต่อไร่ 7) ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์+ น้ำ 4000 ลิตรต่อไร่และชุดดินชุมพวงดำเนินการที่จังหวัดกาฬสินธุ์ ปี 2556-2558 ดำเนินการทดลองโดยทำการวางแผนแบบ Randomized Complete Block ประกอบด้วยตัวรับทดลอง 7 กรรมวิธี ดังนี้ 1) 0-0-0 2) ปุ๋ยตามเกษตรกรรม 3) ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ 4) ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์+กากส่า 1000 ลิตรต่อไร่ 5) ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์+กากส่า 2000 ลิตรต่อไร่ 6) ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์+กากส่า 4000 ลิตรต่อไร่ 7) ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์+น้ำ 1000 ลิตรต่อไร่ 8) ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์+ น้ำ 4000 ลิตรต่อไร่

ปี 2554-2556 จากการทดลองในชุดดินน้ำพอง ผลของการนำวัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมมาใช้เป็นวัสดุทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีในการปลูกมันสำปะหลัง การใช้ปุ๋ยอัตรา 8-4-8 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ร่วมกับการให้น้ำเสริม 1000 ลิตร มันสำปะหลังให้ผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุดคือ 5,076 กิโลกรัมต่อไร่

ผลการทดลองในชุดดินสัทธิบฤดูฝนปี 2557/2558 ผลของการนำวัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมมาใช้เป็นวัสดุทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีในการปลูกมันสำปะหลัง ในกรรมวิธีใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (16-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$) +น้ำ 4000 ลิตรต่อไร่ ให้ผลผลิตแป้งสูงที่สุด 2,105 กิโลกรัมต่อไร่ ผลการทดลองในชุดดินโคราชฤดูฝนปี 2557-2558 ผลของการนำวัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมมาใช้เป็นวัสดุทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีในการปลูกมันสำปะหลัง ในกรรมวิธีใช้ปุ๋ยตามเกษตรกรรม (15-7-18 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่) ให้ผลผลิตแป้งสูงที่สุด 1,994 กิโลกรัมต่อไร่ และผลการทดลองในชุดดินชุมพวงฤดูฝนปี 2557/2558 ผลของการนำวัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมมาใช้เป็นวัสดุทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีในการปลูกมันสำปะหลัง ในกรรมวิธีใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (16-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$) ให้ผลผลิตแป้งสูงที่สุด 416 กิโลกรัมต่อไร่

คำสำคัญ : มันสำปะหลัง น้ำกากส่า วินัส ดินร่วนปนทราย วัสดุเหลือใช้

Abstract

Effect of waste from industrial plants to replace chemical fertilizers in the production of cassava were investigated on Sandy and Sandy loam soils in Eastern and Northeast region of Thailand, Sandy soil namely Nam Phong and Sattahip series. Sandy loam namely Chum Phuang and Korat series since 2011 to 2015. The objective of this study was used from industrial plants to replace chemical fertilizers of each cassava varieties needs. During rainy season in 2011 to 2013, the experiment was conducted on Nam Phong soil at Khonkaen province A randomized complete block was designed with 3 replications and 8 treatments of fertilizer application as 1) 0-0-0 2) 16-8-8 3) 16-8-16 4) Vinasse 1000 Lite 5) Vinasse 2000 Lite 6) Vinasse 4000 Lite 7) 8-4-

8+1000 Lite (water) 8) 8-4-8+4000 Lite (water).In 2013 to 2015, the experiment was conducted on Sattahip and Korat soil at Rayong and Nakhon Ratchasima province A randomized complete block was designed with 3 replications and 7 treatments of fertilizer application as 1) 0-0-0 2) Farmer practice 3) Fertilizer from soil analysis 4) Fertilizer from soil analysis + Vinasse 2000 lite/rai 5) Fertilizer from soil analysis + Vinasse 4000 lite/rai 6) Fertilizer from soil analysis+ Water 2000 lite/rai 7) Fertilizer from soil analysis + Water 4000 lite/rai and In 2013 to 2015, the experiment was conducted on Chum Phuang soil at Kalasin province A randomized complete block was designed with 3 replications and 8 treatments of fertilizer application as 1) 0-0-0 2) Farmer practice 3) Fertilizer from soil analysis 4) Fertilizer from soil analysis + Vinasse 1000 lite/rai 5) Fertilizer from soil analysis + Vinasse 2000 lite/rai 6) Fertilizer from soil analysis + Vinasse 4000 lite/rai 7) 0.5 of Fertilizer from soil analysis + water 1,000 lite/rai 8) 0.5 of Fertilizer from soil analysis + water 4,000 lite/rai

The result in first phase on Nam Phong soil series showed that effect of waste from industrial plants to replace chemical fertilizers, 8-4-8 kg of N-P₂O₅-K₂O + 1000 lite(water) per rai gave the highest of 5,076 kg fresh root yield per rai.

The result in second phase on Sattahip soil series (rainy season on 2014/2015) showed that effect of waste from industrial plants to replace chemical fertilizers, in treatment fertilizer from soil analysis (16-8-16 N-P₂O₅-K₂O)+Water 4000 lite/rai gave the highest of 2,105 kg strach yield per rai.Result in Korat soil series (rainy season on 2014/2015) showed that effect of waste from industrial plants to replace chemical fertilizers, in treatment farmer practice (15-7-18 rate 50 Kg/rai) gave the highest of 1,994 kg strach yield per rai. Result in Chum Phuang soil series (rainy season on 2014/2015) showed that effect of waste from industrial plants to replace chemical fertilizers, in treatment Fertilizer from soil analysis (16-8-16 N-P₂O₅-K₂O) gave the highest of 461 kg strach yield per rai.

Keywords : Cassava Vinasse Sandy Loam Sandy soil waste

6. คำนำ

ในปัจจุบันมันสำปะหลังเป็นพืชไร่เศรษฐกิจที่มีความสำคัญของประเทศ นอกจากจะใช้มันสำปะหลังเป็นพืชอาหารและวัตถุดิบในอุตสาหกรรมอื่นๆแล้ว มันสำปะหลังยังมีศักยภาพเป็นวัตถุดิบ ในการผลิตเอทานอลที่มีคุณภาพสูงเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทน จากสภาพเศรษฐกิจการตลาด ประชากรเพิ่มขึ้นและสังคมในปัจจุบันทำให้มีความต้องการการผลิตมันสำปะหลังเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้เกษตรกรต้องการปลูกมันสำปะหลังเพื่อให้ได้ผลผลิตต่อไร่และยกระดับรายได้สูงขึ้น โดยมีการปลูกมันสำปะหลังกันหลากหลายทั้งในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำถึงสูง มีการนำเอาของเหลือใช้จากโรงงานแป้งมันสำปะหลัง โรงงานน้ำตาลเช่นน้ำวินัสหรือน้ำกากสำจาก โรงงานสุราหรือเอ

ทานอล เป็นต้นมาใช้ในระบบการปลูกมันสำปะหลัง วัสดุเหลือใช้เหล่านี้มีธาตุอาหารพืชปะปนอยู่มาก โดยเฉพาะโพแทสเซียมประมาณ 0.124 กิโลกรัม/ลิตรและไนโตรเจน 0.001 กิโลกรัม/ลิตร ซึ่งสามารถนำมาใช้ทดแทนปุ๋ยเคมีกับมันสำปะหลังในอัตราที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ผลผลิตมันสำปะหลังสูงและเพียงพอ ต่อความต้องการของตลาด จึงควรศึกษาการตอบสนองของน้ำกาบสำ วีนัส หรือวัสดุเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมเกษตรอื่นที่เหมาะสมกับมันสำปะหลังที่ปลูกบนกลุ่มดินทรายซึ่งเป็นพื้นที่หลักที่ใช้ในการปลูกมันสำปะหลัง เนื่องจากต้นทุนส่วนใหญ่ในการปลูกมันสำปะหลังมาจากการใช้ปุ๋ยเคมีในพื้นที่ปลูก การใช้ประโยชน์จากวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรม จึงเป็นอีกทางหนึ่งที่จะสามารถช่วยให้เกษตรกรลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้ ซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนการผลิตมันสำปะหลังที่เหมาะสมเชิงเศรษฐกิจกับสภาพดินและพื้นที่และคุณภาพดินและยังเป็นแนวทางให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ย ในการปลูกมันสำปะหลังให้แก่เกษตรกรต่อไป

7. อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

- พันธุ์มันสำปะหลัง ได้แก่ พันธุ์ตามเกษตรกรในพื้นที่นิยม (เกษตรศาสตร์ 50) และพันธุ์ระยอง 11
- ปุ๋ยเคมี ได้แก่ ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21%N) ปุ๋ยไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (18%N และ 46% P₂O₅) และปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (60 %K₂O)
- วัสดุเหลือใช้ของโรงงาน (น้ำกาบสำ)
- สารเคมีป้องกันและกำจัดวัชพืช
- เครื่องมือวิทยาศาสตร์ เครื่องแก้ว สารเคมีสำหรับวิเคราะห์ดิน

วิธีการ

สำรวจ เก็บตัวอย่างดิน วิเคราะห์ธาตุอาหารพืชและคัดเลือกพื้นที่ที่เป็นดินทรายชุดดินน้ำพองในพื้นที่อำเภอบ้านไผ่ ในปี 2554/2555 และชุดดินน้ำพอง อ.อุบลรัตน์ ในปี 2555/2556 จังหวัดขอนแก่น ชุดดินสัตหีบ จ.ระยอง ปี 2556/2557 และ 2557/2558 ชุดดินโคราช จ.นครราชสีมา ปี 2556/2557 และ 2557/2558 ชุดดินชุมพวง จ.กาฬสินธุ์ ปี 2556/2557 และ 2557/2558 โดยใช้เกณฑ์การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร (โชติ และคณะ, 2539) และกำหนดอัตราธาตุอาหารฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K) ที่เพียงพอและเหมาะสม ไถเตรียมดินด้วยพล 7 พรวน วางแผนแบบ Randomized Complete Block มี 4 ซ้ำ ในจังหวัดระยองและจังหวัดนครราชสีมา มี 7 กรรมวิธี ดังนี้ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย 2) ปุ๋ยตามเกษตรกรนิยม 3) ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ 4) ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ + น้ำจากโรงแป่งมันสำปะหลังบ่อที่ 2 อัตรา 2000 ลิตรต่อไร่ 5) ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ + น้ำจากโรงแป่งมันสำปะหลังบ่อที่ 2 อัตรา 4000 ลิตรต่อไร่ 6) ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ + น้ำปกติ อัตรา 2000 ลิตรต่อไร่ 7) ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ + น้ำปกติ อัตรา 4000 ลิตรต่อไร่ ส่วนจังหวัดกาฬสินธุ์ 9 กรรมวิธี ดังนี้ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย 2) ปุ๋ยตามเกษตรกรนิยม 3) ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ 4) ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ + น้ำกาบสำจากโรงงานกากน้ำตาล 1,000 ลิตรต่อไร่ 5) ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ + น้ำกาบสำจากโรงงานกากน้ำตาล 2,000 ลิตรต่อไร่ 6) ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ + น้ำกาบสำจากโรงงานกากน้ำตาล 4,000 ลิตรต่อไร่ 7) ปุ๋ยเคมี 8-4-8 N-

P2O₅-K₂O + น้ำปกติ อัตรา 1,000 ลิตรต่อไร่. 8) ปุ๋ยเคมี 8-4-8 N-P2O₅-K₂O + น้ำปกติ อัตรา 4,000 ลิตรต่อไร่
9) 16-8-16 N-P2O₅-K₂O + ฉีดพ่นทางใบ

สถานที่ทำการทดลอง

- ปี 2554/2555 ดำเนินการทดลองในไร่เกษตรกร ชุดดินน้ำพอง ตำบลหินตั้ง อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น ปี 2555/2556 ดำเนินการทดลองในไร่เกษตรกร ชุดดินน้ำพอง ตำบลบ้านดง อำเภออุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่นระยะเวลาดำเนินการทดลอง พฤษภาคม 2554 – เมษายน 2555
- ปี 2556/2557 และ ปี 2557/2558 ดำเนินการทดลองในดินทรายชุดดินสัทธิบ จ.ระยอง ดินร่วนปนทราย ชุดดินโคราช จ.นครราชสีมา และดินร่วนปนทรายชุดดินชุมพวง จ.กาฬสินธุ์

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ชุดดินน้ำพอง ฤดูปลูกปี 2554/2555-2555/2556

1. สภาพแวดล้อมในการทดลอง

1.1 ปริมาณน้ำฝน

ในฤดูปลูก 2554/2555 มีปริมาณน้ำฝนตลอดฤดูปลูกตั้งแต่วันที่ 1 พฤษภาคม 2554 – 30 เมษายน 2555 จำนวน 1,394 มิลลิเมตร และมีจำนวนวันที่ฝนตกมากกว่า 1 มิลลิเมตรต่อวันจำนวน 100 วัน และมีการกระจายตัวเกือบทั้งปี (Figure 1)

ในฤดูปลูก 2555/2556 มีปริมาณน้ำฝนตลอดฤดูปลูกตั้งแต่วันที่ 1 พฤษภาคม 2555 – 30 เมษายน 2556 จำนวน 827 มิลลิเมตร และมีจำนวนวันที่ฝนตกมากกว่า 1 มิลลิเมตรต่อวันจำนวน 74 วัน และมีฝนตกสม่ำเสมอในช่วง 150 วันหลังปลูก แต่หลังจากนั้นจะเป็นระยะฝนทิ้งช่วง (Figure 1)

1.2 ดิน

จากข้อมูลค่าวิเคราะห์ดินในปี 2554/2555 ชุดดินน้ำพองที่ใช้ในการทดลอง พบว่ามีความเป็นกรดทั้งดินชั้นบนที่ความลึก 0-20 เซนติเมตร และดินชั้นล่างที่ระดับความลึก 20-50 เซนติเมตร มีค่าพีเอช 4.9 และ 5.1 ตามลำดับ และจากการวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินพบว่าดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำมากโดยมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินชั้นบน 0.23% และในดินชั้นล่างมีอินทรีย์วัตถุ 0.05% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช 10 ในดินชั้น 0-20 เซนติเมตรและพบน้อยมากในดินชั้น 20-50 เซนติเมตร โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เท่ากับ 24 และ 16 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (Table 1)

1.3 วัสดุเหลือใช้

วัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้ในการทดลองเป็นวัสดุที่ได้มาจากโรงงานน้ำตาลขอนแก่น โดยมีค่า pH จากการวิเคราะห์ 4.5 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ 2.12% ปริมาณไนโตรเจน 1.4% ปริมาณ P₂O₅ 0.14% ปริมาณ K₂O 3.7%

2. การเจริญเติบโตและผลผลิตมันสำปะหลัง

2.1 การเจริญเติบโต

จากการทดลอง ปี 2554/2555 การเจริญเติบโตของมันสำปะหลังเมื่อมีการให้อัตราปุ๋ยที่แตกต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยการให้ปุ๋ยอัตรา 8-4-8 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ร่วมกับการให้น้ำเสริม 1000 ลิตร มันสำปะหลังความสูงมากที่สุดคือ 130 เซนติเมตร แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยอัตรา 0-0-0 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่, 16-8-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่, การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับน้ำกาสะ 2000 ลิตร, การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับน้ำกาสะ 4000 ลิตร และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับการใช้ปุ๋ยอัตรา 16-8-8 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ และการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับน้ำกาสะ 1000 ลิตร โดยการให้ปุ๋ยอัตรา 16-8-8 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ทำให้มันสำปะหลังมีความสูงน้อยที่สุดคือ 98 เซนติเมตร (Table 2)

ปี 2555/2556 การเจริญเติบโตของมันสำปะหลังเมื่อมีการให้อัตราปุ๋ยที่แตกต่างกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยการให้ปุ๋ยอัตรา 8-4-8 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ร่วมกับการให้น้ำเสริม 1000 ลิตร มันสำปะหลังความสูงมากที่สุดคือ 160 เซนติเมตร และการใช้ปุ๋ยอัตรา 0-0-0 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ทำให้มันสำปะหลังมีความสูงน้อยที่สุดคือ 109 เซนติเมตร (Table 2)

ปี 2554/2555 - 2555/2556 การเจริญเติบโตของมันสำปะหลังเมื่อมีการให้อัตราปุ๋ยที่แตกต่างกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยการให้ปุ๋ยอัตรา 8-4-8 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ร่วมกับการให้น้ำเสริม 1000 ลิตร มันสำปะหลังความสูงมากที่สุดคือ 145 เซนติเมตร และการใช้ปุ๋ยอัตรา 0-0-0 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ทำให้มันสำปะหลังมีความสูงน้อยที่สุดคือ 107 เซนติเมตร (Table 2)

2.2 ผลผลิตหัวสด

ปี 2554/2555 ผลผลิตหัวสดที่ได้จากการให้อัตราปุ๋ยที่แตกต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการให้ปุ๋ยอัตรา 8-4-8 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ร่วมกับการให้น้ำเสริม 1000 ลิตร มันสำปะหลังให้ผลผลิตมากที่สุดคือ 4,087 กิโลกรัมต่อไร่ การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับน้ำกาสะ 1000 ลิตร ให้ผลผลิตหัวสดมันสำปะหลังน้อยที่สุดคือ 754 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 2)

ปี 2555/2556 ผลผลิตหัวสดที่ได้จากการให้อัตราปุ๋ยที่แตกต่างกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการให้ปุ๋ยอัตรา 8-4-8 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ร่วมกับการให้น้ำเสริม 1000 ลิตร มันสำปะหลังให้ผลผลิตมากที่สุดคือ 6,065 กิโลกรัมต่อไร่สอดคล้องกับผลการทดลองในปีแรกและการใช้ปุ๋ยอัตรา 0-0-0 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตหัวสดมันสำปะหลังน้อยที่สุดคือ 2,805 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 2)

ในปี 2554/2555 - 2555/2556 ผลผลิตหัวสดที่ได้จากการให้อัตราปุ๋ยที่แตกต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการให้ปุ๋ยอัตรา 8-4-8 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ร่วมกับการให้น้ำเสริม 1000 ลิตร มันสำปะหลังให้ผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุดคือ 5,076 กิโลกรัมต่อไร่ และการใช้ปุ๋ยอัตรา 0-0-0 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตหัวสดมันสำปะหลังน้อยที่สุดคือ 1,910 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 2)

2.3 เปอร์เซนต์แป้ง

ปี 2554/2555 เปอร์เซนต์แป้งที่ได้จากการให้อัตราปุ๋ยที่แตกต่างกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการให้ปุ๋ยอัตรา 8-4-8 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ร่วมกับการให้น้ำเสริม 1000 ลิตร ทำให้มันสำปะหลังมีเปอร์เซนต์

แบ่งมากที่สุดคือ 22.0% และ การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับน้ำกากส่า 1000 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์แบ่งน้อยที่สุดคือ 17.5% (Table 3)

ปี 2555/2556 เปอร์เซ็นต์แบ่งที่ได้จากการใช้อัตราปุ๋ยที่แตกต่างกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเหมือนปีแรก โดยการใช้ปุ๋ยอัตรา 8-4-8 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ร่วมกับการให้น้ำเสริม 1000 ลิตร ทำให้มันสำปะหลังมีเปอร์เซ็นต์แบ่งมากที่สุดคือ 27.1% และ การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับน้ำกากส่า 1000 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์แบ่งน้อยที่สุดคือ 23.5% (Table 3)

ในปี 2554/2555 – 2555/2556 เปอร์เซ็นต์แบ่งที่ได้จากการใช้อัตราปุ๋ยที่แตกต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการใช้ปุ๋ยอัตรา 8-4-8 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ร่วมกับการให้น้ำเสริม 1000 ลิตร มันสำปะหลังมีเปอร์เซ็นต์แบ่งเฉลี่ยมากที่สุดคือ 24.5% และ การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับน้ำกากส่า 1000 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์แบ่งน้อยที่สุดคือ 20.5% (Table 3)

2.4 ผลผลิตแบ่ง

ปี 2554/2555 ผลผลิตแบ่งที่ได้จากการใช้อัตราปุ๋ยที่แตกต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการใช้ปุ๋ยอัตรา 8-4-8 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ร่วมกับการให้น้ำเสริม 1000 ลิตร ทำให้มันสำปะหลังมีผลผลิตแบ่งมากที่สุดคือ 902 กิโลกรัมต่อไร่ และ การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับน้ำกากส่า 1000 ลิตร ให้ผลผลิตแบ่งน้อยที่สุดคือ 126 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 4)

ปี 2555/2556 ผลผลิตแบ่งที่ได้จากการใช้อัตราปุ๋ยที่แตกต่างกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเหมือนปีแรก โดยการใช้ปุ๋ยอัตรา 8-4-8 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ร่วมกับการให้น้ำเสริม 1000 ลิตร ยังทำให้มันสำปะหลังมีผลผลิตแบ่งมากที่สุดคือ 1,639 กิโลกรัมต่อไร่ สอดคล้องกับการทดลองในปีแรก และ การใช้ปุ๋ยเคมี 0-0-0 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ มีผลผลิตแบ่งน้อยที่สุดคือ 718 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 4)

ในปี 2554/2555 – 2555/2556 ผลผลิตแบ่งที่ได้จากการใช้อัตราปุ๋ยที่แตกต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการใช้ปุ๋ยอัตรา 8-4-8 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ร่วมกับการให้น้ำเสริม 1000 ลิตร มันสำปะหลังมีผลผลิตแบ่งเฉลี่ยมากที่สุดคือ 1,271 กิโลกรัมต่อไร่ และ การใช้ปุ๋ยเคมี 0-0-0 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ มีผลผลิตแบ่งน้อยที่สุดคือ 454 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 4)

ชุดดินสัทธิบ ชุดดินโคราช ชุดดินชุมพวง ฤดูปลูกปี 2556/2557-2557/2558

1. สภาพแวดล้อมในการทดลอง

1. ข้อมูลดิน

ดินทราย ชุดดินสัทธิบ เก็บตัวอย่างดินก่อนปลูก มีลักษณะเนื้อดินเป็นดินทราย มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำค่าความเป็นกรด-ด่าง 4.9 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเฉลี่ย 0.4% ปริมาณฟอสฟอรัสที่ประโยชน์ในดิน 11.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ 9 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (Table 5)

ดินร่วนปนทราย ชุดดินโคราช เก็บตัวอย่างดินก่อนปลูก มีลักษณะเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำค่าความเป็นกรด-ด่าง 7.2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเฉลี่ย 0.3% ปริมาณฟอสฟอรัสที่ประโยชน์ในดิน 26.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ 42.6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (Table 5)

ดินร่วนปนทราย ชุดดินชุมพวง เก็บตัวอย่างดินก่อนปลูก มีลักษณะเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำค่าความเป็นกรด-ด่าง 4.2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเฉลี่ย 0.4% ปริมาณฟอสฟอรัสที่ประโยชน์ในดิน 16.8 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ 22.3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (Table 5)

2. การเจริญเติบโตและผลผลิตมันสำปะหลัง

2.1 การเจริญเติบโต

ชุดดินโคราชปี 2556/2557 การเจริญเติบโตของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 เมื่ออายุ 12 เดือนพบว่าความสูงไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกรรมวิธีการให้ปุ๋ยที่แตกต่างกัน โดยการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ (16-0-4 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่) มันสำปะหลังมีความสูงมากที่สุด ต่อมาในปี 2557/2558 ความสูงของมันสำปะหลังอายุ 12 เดือน พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติโดยกรรมวิธีปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ (16-0-4 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่)ร่วมกับน้ำปกติ อัตรา 4000 ลิตรต่อไร่ให้ความสูงมันสำปะหลังมากที่สุด แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่มีการใช้ปุ๋ยในอัตราอื่นยกเว้นกรรมวิธีที่ไม่มีการใช้ปุ๋ยที่มีความสูงน้อยที่สุดและมีความแตกต่างทางสถิติ (Table 8-9)

ชุดดินสัตหีบ ปี 2556/2557 การเจริญเติบโตของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 เมื่ออายุ 12 เดือนพบว่า การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ (16-8-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่)มันสำปะหลังมีความสูงมากที่สุดแต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่มีการใช้ปุ๋ยในอัตราอื่นยกเว้นกรรมวิธีที่ไม่มีการใช้ปุ๋ยที่มีความสูงน้อยที่สุดและมีความแตกต่างทางสถิติ ปี 2557/2558 การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์(16-8-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่)ร่วมกับน้ำจากโรงแปงมันสำปะหลังบ่อที่ 2 อัตรา 2000 ลิตรต่อไร่ มันสำปะหลังมีความสูงมากที่สุดแต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ (16-8-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่) (Table 10-11)

ชุดดินชุมพวง ปี 2556/2557 การเจริญเติบโตของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 เมื่ออายุ 12 เดือนการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ (16-0-4 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่)มันสำปะหลังมีความสูงมากที่สุดแต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่มีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ร่วมกับน้ำจากสำ ปี 2557/2558 การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ร่วมกับน้ำจากสำจากโรงงานกากน้ำตาล 2,000 ลิตรต่อไร่ มันสำปะหลังมีความสูงมากที่สุดแต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ (16-0-4 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่) (Table 12-13)

2.2 ผลผลิตหัวสด

ชุดดินโคราชปี 2556/2557 ผลผลิตหัวสดไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกรรมวิธีการให้ปุ๋ยที่แตกต่างกัน โดยปุ๋ยตามเกษตรกรรม (15-7-18 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่) มันสำปะหลังมีผลผลิตหัวสดมากที่สุด จำนวน 2,250 กิโลกรัมต่อไร่ ต่อมาในปี 2557/2558 ผลผลิตหัวสดของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 เมื่ออายุ 12 เดือน พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติปุ๋ยตามเกษตรกรรม (15-7-18 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่)ให้ผลผลิตมันสำปะหลังมากที่สุด จำนวน 6,321 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่มีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ (16-0-4 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่) และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ (16-0-4 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่) ร่วมกับน้ำปกติ อัตรา 4000 ลิตรต่อไร่ (Table 8-9)

ชุดดินสัตหีบ 2556/2557 ผลผลิตหัวสดไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกรรมวิธีการให้ปุ๋ยที่แตกต่างกัน โดยปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ (16-8-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่) ร่วมกับน้ำปกติ อัตรา 2000 ลิตรต่อไร่ มัน

สำปะหลังมีผลผลิตหัวสดมากที่สุด จำนวน 5,821 กิโลกรัมต่อไร่ ต่อมาในปี 2557/2558 ผลผลิตหัวสดของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 เมื่ออายุ 12 เดือนพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติกรรมวิธีที่ใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ (16-8-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่) ร่วมกับน้ำปกติ อัตรา 4000 ลิตรต่อไร่ให้ผลผลิตมันสำปะหลังมากที่สุด จำนวน 6,883 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 10-11)

ชุดดินชุมพวง ปี 2556/2557 ผลผลิตหัวสดจากกรรมวิธีที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ ร่วมกับน้ำปกติ อัตรา 1,000 ลิตรต่อไร่ มันสำปะหลังมีผลผลิตหัวสดมากที่สุด จำนวน 3,240 กิโลกรัมต่อไร่และแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ ต่อมาในปี 2557/2558 ผลผลิตหัวสดของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 เมื่ออายุ 12 เดือนพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติกรรมวิธีที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ร่วมกับน้ำจากสำจากโรงงานกากน้ำตาล 2,000 ลิตรต่อไร่ให้ผลผลิตมันสำปะหลังมากที่สุด จำนวน 5,342 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 12-13)

2.3 เปอร์เซ็นต์แป้ง

ชุดดินโคราชปี 2556/2557 เปอร์เซ็นต์แป้งไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกรรมวิธีการให้ปุ๋ยที่แตกต่างกัน โดยปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ (16-0-4 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่) ร่วมกับน้ำปกติ อัตรา 4000 ลิตรต่อไร่ มันสำปะหลังมีเปอร์เซ็นต์แป้งมากที่สุด 30.4% ต่อมาในปี 2557/2558 เปอร์เซ็นต์แป้งของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 เมื่ออายุ 12 เดือนพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ (16-0-4 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่) ร่วมกับน้ำปกติ อัตรา 2000 ลิตรต่อไร่ มันสำปะหลังมีเปอร์เซ็นต์แป้งมากที่สุด 31.6% (Table 8-9)

ชุดดินสัทีบ 2556/2557 เปอร์เซ็นต์แป้งไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกรรมวิธีการให้ปุ๋ยที่แตกต่างกัน โดยปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ (16-8-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่) มันสำปะหลังมีเปอร์เซ็นต์แป้งมากที่สุด 30.2% ต่อมาในปี 2557/2558 เปอร์เซ็นต์แป้งของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 เมื่ออายุ 12 เดือนพบว่าจากกรรมวิธีใช้ปุ๋ยเปอร์เซ็นต์มีความแตกต่างกันทางสถิติ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ (16-8-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่) ร่วมกับน้ำปกติ อัตรา 4000 ลิตรต่อไร่ มันสำปะหลังมีเปอร์เซ็นต์แป้งมากที่สุด 30.6% (Table 10-11)

ชุดดินชุมพวง ปี 2556/2557 เปอร์เซ็นต์แป้งมีความแตกต่างกันระหว่างกรรมวิธีการให้ปุ๋ยที่แตกต่างกัน โดยปุ๋ยตามเกษตรกรรม (15-7-18 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่) มันสำปะหลังมีเปอร์เซ็นต์แป้งมากที่สุด 22.6% ต่อมาในปี 2557/2558 เปอร์เซ็นต์แป้งของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 เมื่ออายุ 12 เดือนพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีใช้ปุ๋ยเคมี 8-4-8 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ร่วมกับน้ำปกติ อัตรา 4,000 ลิตรต่อไร่มันสำปะหลังมีเปอร์เซ็นต์แป้งมากที่สุด 20.4% (Table 12-13)

2.4 ผลผลิตแป้ง

ชุดดินโคราชปี 2556/2557 ผลผลิตแป้งไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกรรมวิธีการให้ปุ๋ยที่แตกต่างกัน โดยปุ๋ยตามเกษตรกรรม (15-7-18 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่)มันสำปะหลังมีผลผลิตแป้งมากที่สุด 654.75 กิโลกรัมต่อไร่ ต่อมาในปี 2557/2558 ผลผลิตแป้งของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 เมื่ออายุ 12 เดือนพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีใช้ปุ๋ยตามเกษตรกรรม (15-7-18 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่)มันสำปะหลังมีผลผลิตแป้งมากที่สุด 1,994 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 8-9)

ชุดดินสัทธิบ 2556/2557 ผลผลิตแบ่งไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกรรมวิธีการให้ปุ๋ยที่แตกต่างกัน โดยปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ (16-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่) มันสำปะหลังมีผลผลิตแบ่งมากที่สุด 1,752 กิโลกรัมต่อไร่ ต่อมาในปี 2557/2558 เปอร์เซ็นต์แบ่งของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 เมื่ออายุ 12 เดือนพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ (16-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่) ร่วมกับน้ำปกติอัตรา 4000 ลิตรต่อไร่มันสำปะหลังมีผลผลิตแบ่งมากที่สุด 2,105 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 10-11)

ชุดดินชุมพวง ปี 2556/2557 ผลผลิตแบ่งมีความแตกต่างกันระหว่างกรรมวิธีการให้ปุ๋ยที่แตกต่างกัน โดยปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ร่วมกับน้ำปกติ อัตรา 1,000 ลิตรต่อไร่มันสำปะหลังมีผลผลิตแบ่งมากที่สุด 661 กิโลกรัมต่อไร่ ต่อมาในปี 2557/2558 เปอร์เซ็นต์แบ่งของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 เมื่ออายุ 12 เดือนพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติกรรมวิธีใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ (16-0-4 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่) มันสำปะหลังมีผลผลิตแบ่งมากที่สุด 461 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 12-13)

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลองในปี 2554/2555 บริเวณพื้นที่ทดลองมีปริมาณน้ำฝนค่อนข้างสูงทำให้มันสำปะหลังประสบปัญหาหัวเน่า ผลผลิตที่ได้จึงไม่สูงมากนัก และในปีที่ 2 ที่ได้ดำเนินการทดลองมีฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน แต่จากข้อมูลที่ได้จะเห็นได้ว่า การใช้ปุ๋ยอัตรา 8-4-8 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ร่วมกับการให้น้ำเสริม 1000 ลิตร มันสำปะหลังให้ผลผลิตหัวสดสูงที่สุดในทุกปีที่ได้ดำเนินการทดลอง และการให้ปุ๋ยเคมีร่วมกับน้ำกาบสำ 1000-2000 ลิตร ก็ให้ผลผลิตสูงซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยอัตรา 8-4-8 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ร่วมกับการให้น้ำเสริม 1000 ลิตร แต่จากค่าวิเคราะห์น้ำกาบสำพบว่าปริมาณโพแทสเซียมในปริมาณสูง การใช้น้ำกาบสำปริมาณ 4000 ลิตรจะมีปริมาณ P_2O_5 16 กิโลกรัม แต่พบการดูดใช้โพแทสเซียมน้อยกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมด้วย เนื่องจากน้ำกาบสำมีปริมาณ pH ค่อนข้างต่ำ การใช้ในปริมาณมากจะทำให้เกิดสภาวะความเป็นกรดซึ่งจะทำให้ความเป็นประโยชน์ของโพแทสเซียมลดลง ดังนั้นหากมีการใช้วัสดุเหลือใช้เพื่อทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีจึงควรวิเคราะห์คุณสมบัติของวัสดุเหลือใช้ก่อนนำไปใช้ประโยชน์

จากผลการทดลองพบว่า การปลูกมันสำปะหลังในชุดดินโคราชซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ การปุ๋ยตามเกษตรกรนิยม (15-7-18 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่) มันสำปะหลังมีผลผลิตหัวสดมากที่สุดทั้งสองปีที่ได้ดำเนินการทดลองโดยให้ผลผลิตหัวสดสูงสุด 2,250 กิโลกรัมต่อไร่และ 6,321 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับและยังให้ผลผลิตแบ่งสูงที่สุดเช่นเดียวกัน การทดลองในชุดดินสัทธิบพบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำ แต่มีปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในระดับปานกลาง การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ (16-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่) ร่วมกับน้ำปกติ อัตรา 2000 ลิตรต่อไร่ ในปีแรกและการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ (16-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่) ร่วมกับน้ำปกติ อัตรา 4000 ลิตรต่อไร่ ในปีที่สอง มันสำปะหลังมีผลผลิตหัวสดมากที่สุดทั้งสองปีที่ได้ดำเนินการทดลอง มันสำปะหลังให้ผลผลิตหัวสดสูงสุด 5,821 กิโลกรัมต่อไร่และ 6,883 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับและให้ผลผลิตแบ่งสูงอีกด้วย ชุดดินชุมพวงมีปริมาณธาตุอาหารและเนื้อดินใกล้เคียงกับชุดดินสัทธิบ โดยมันสำปะหลังให้ผลผลิตสูงสุดเมื่อใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ (16-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่) ร่วมกับน้ำปกติ อัตรา 1000 ลิตรต่อไร่ โดยให้ผลผลิตหัวสด 3,240 กิโลกรัมต่อไร่

จากทุกๆกรรมวิธีใน 3 ชุดดินที่ดำเนินการทดลองจะเห็นได้ว่าการนำวัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมมาใช้ทดแทนปุ๋ยเคมีในระบบการปลูกมันสำปะหลังจะต้องมีการศึกษาเพิ่มเติม เนื่องจากในการทดลองนี้อาจจะกำหนดปริมาณการใช้น้ำจากลำในปริมาณที่ต่ำเกินไปและน้ำจากลำจากแหล่งที่มาต่างๆมีปริมาณธาตุอาหารและคุณภาพแตกต่างกัน ทำให้ยังไม่สามารถเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังได้อย่างเด่นชัด แต่สิ่งที่เห็นได้ชัดคือการให้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการให้น้ำทำให้มันสำปะหลังสามารถให้ผลผลิตได้ดีกว่ากรรมวิธีอื่นๆ

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ได้เทคโนโลยีคำแนะนำการใช้ปัจจัยการผลิตแบบผสมผสาน เฉพาะพื้นที่ปลูกหลักของมันสำปะหลัง
2. เผยแพร่ในสื่อและเอกสารสิ่งพิมพ์
3. สามารถนำไปเป็นแนวทางในการขยายผลด้านการใช้ปุ๋ย และพันธุ์ที่เหมาะสมให้แก่เกษตรกรที่ปลูกมันสำปะหลังในดินทรายหรือดินร่วนทรายได้

11. เอกสารอ้างอิง

- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2554. สถิติการเกษตรของประเทศไทยปี 2554. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ การเกษตร.
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2556 สถิติปริมาณฝน ณ สถานีอุตุนิยมวิทยา พ.ศ. 2543 – 2555. สืบค้นเมื่อวันที่ 10 กันยายน 2556. จาก <http://service.nso.go.th/nso/web/statseries/statseries27.html>
- กรมอุตุนิยมวิทยา. 2556. ข้อมูลอุตุนิยมวิทยารายวัน. สืบค้นเมื่อวันที่ 10 กันยายน 2556. จาก http://www.aws-observation.tmd.go.th/web/reports/weather_days.asp
- Bray, R.H., and L.T. Kurtz. 1945. Determination of total organic and available forms of phosphorus in soils. Soil Sci. 59: 39-45.
- Peech, M. 1965. Hydrogen-ion Activity. In C. A. Black(ed). Methods of Soil Analysis, Part 2, Chemical and Microbiological Properties #9, Amer. Soc. Agron. Madison, Wisconsin., pp 914-925.
- Schollenberger, C.J., and R.H. Simon. 1945. Determination of exchange capacity and exchangeable bases in soils-ammonium acetate method. Soil Sci. 59:13-24.
- Walkley, A. and Black, C.A. 1934. An examination of Degtijeff method for determining soil organic matter and proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Sci. 37: 29-35.

Table 1 Soil analysis before planting on Nam Phong Soil Series in Khonkaen Province in rainy season 2011/2012

Depth (cm)	pH (Soil:water 1:1)	OM (%)	Avail. P (mg/kg)	Exch. K (mg/kg)
0-20	4.9	0.23	10.00	24
20-50	5.1	0.05	Trace	16

¹ Peech (1965) ² Walkley and Black (1934) ³ Bray and Kurtz (1945)

⁴ Schollenberger and Simon (1945)

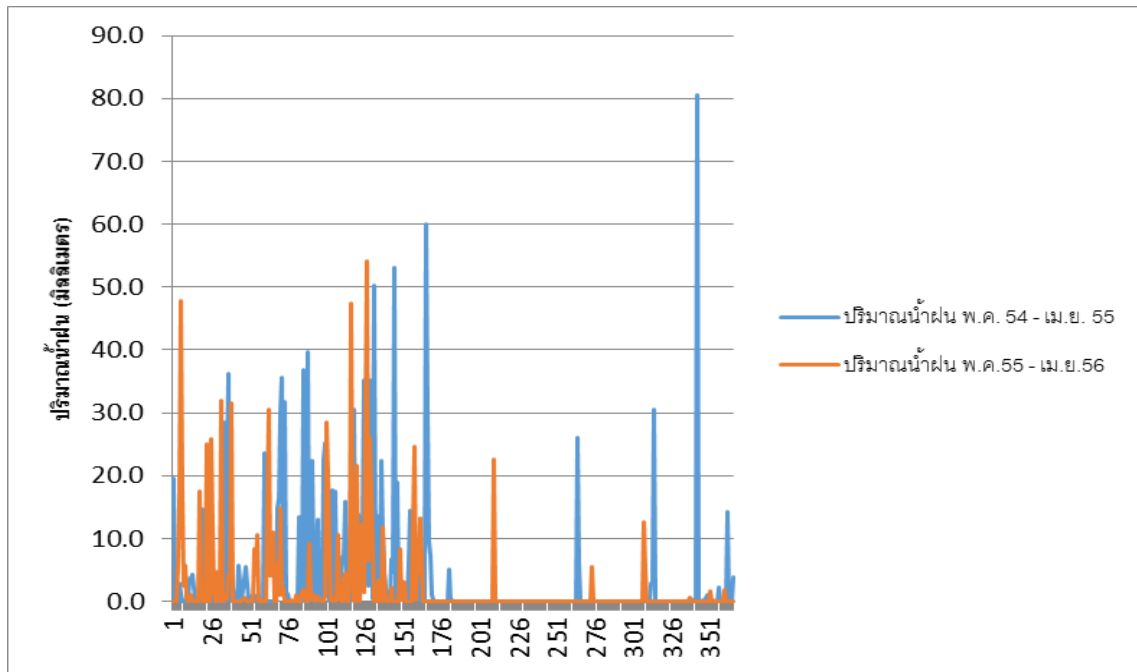


Figure 1 Amount and distribution of rainfall in 1 May 2011 – 31 April 2013

Source : Northeastern Meteorological Center (Upper Part)

Table 2 Yield and height of cassava from fertilizers application and fertilizers application with waste from industrial factory on Nam Phong Soil Series in Khonkaen Province in rainy season 2011/2012

Varieties	Yield (kg/rai)		Average (kg/rai)	Height (cm)		Average (kg/rai)
	2011	2012		2011	2012	
Fertilizer rate						
1.0-0-0	1,015 bc	2,805	1,910 b	106 ab	109	107
2.16-8-8	1,462 bc	6,150	3,806 ab	98 b	126	112
3.16-8-16	3,010 ab	4,335	3,673 ab	124 ab	153	138

4. Vinasse 1000 Lite	754 c	4,278	2,516 ab	101 b	153	127
5. Vinasse 2000 Lite	2,098 abc	4,166	3,132 ab	118 ab	149	133
6. Vinasse 4000 Lite	2,115 abc	4,540	3,327 ab	108 ab	151	130
7. 8-4-8+1000 Lite (water)	4,087 a	6,065	5,076 a	130 a	160	145
8.8-4-8+4000 Lite (water)	1,627 bc	4,048	2,838 ab	101 b	132	116
Average	2,021	4,548	3,285	111	142	126
F-test	*	ns	*	*	ns	Ns
CV(%)	45.3	41.07	38.42	10.54	21.6	14.07

Means followed by the same letter within a column are not significantly different at 5% level of probability using Duncan Multiple Range Test (DMRT), * : Significant at 5% level of probability, ns: not significant

Table 3 Starch content of cassava from fertilizers application and fertilizers application with waste from industrial factory on Nam Phong Soil Series in Khonkaen Province in rainy season 2011/2012

Vareties	Starch content (%)		Starch content Average (%)
	2011	2012	
Fertilizer rate			
1.0-0-0	18.8	24.0	21.4 ab

2.16-8-8	19.2	23.8	21.5 ab
3.16-8-16	20.6	24.1	22.4 ab
4. Vinasse 1000 Lite	17.5	23.5	20.5 b
5. Vinasse 2000 Lite	19.9	24.0	21.9 ab
6. Vinasse 4000 Lite	20.2	23.5	21.9 ab
7. 8-4-8+1000 Lite (water)	22.0	27.1	24.5 a
8.8-4-8+4000 Lite (water)	18.2	25.4	21.8 ab
Average	19.5	24.4	22.0
F-test	ns	ns	*
CV(%)	13.17	9.35	7.22

Means followed by the same letter within a column are not significantly different at 5% level of probability using Duncan Multiple Range Test (DMRT), * : Significant at 5% level of probability, ns: not significant

Table 4 Starch yield of cassava from fertilizers application and fertilizers application with waste from industrial factory on Nam Phong Soil Series in Khonkaen Province in rainy season 2011/2012

ปุ๋ย	Starch Yield (kg/rai)		Starch Yield
	2011	2012	Average (kg/rai)
Fertilizer rate			

1.0-0-0	189 bc	718	454 b
2.16-8-8	271 bc	1,460	866 ab
3.16-8-16	617 ab	1,047	832 ab
4. Vinasse 1000 L	126 c	1,001	564 ab
5. Vinasse 2000 L	420 bc	1,022	721 ab
6. Vinasse 4000 L	454 abc	1,075	764 ab
7.8-4-8+1000Lน้ำ	902 a	1,639	1,271 a
8.8-4-8+4000Lน้ำ	299 bc	1,009	654 ab
Average	410	1,121	766
F-test	*	ns	*
CV(%)	48.79	42.44	39.24

Means followed by the same letter within a column are not significantly different at 5% level of probability using Duncan Multiple Range Test (DMRT), * : Significant at 5% level of probability, ns: not significant

Table 5 Soil analysis before planting on cassava field experiment in rainy season on 2013/2015

Soil series	pH ¹	OM ²	Available P ³	Exchangeable K ⁴	Texture ⁵
Depth (cm)		(%)	(mg/kg)	(mg/kg)	
Sattahip series					
0-20	5.0	0.50	13	8	Sand
20-50	4.8	0.30	10	10	Sand
Korat series					
0-20	6.85	0.10	38.05	14.60	Loamy sand
20-50	7.52	0.42	14.93	70.5	Loamy sand
Chum Phuang series					
0-20	4.2	0.4	21.3	27.5	Loamy sand
20-50	4.1	0.4	12.3	17.0	Loamy sand

¹ Peech (1965) ² Walkley and Black (1934) ³ Bray and Kurtz (1945)

⁴ Schollenberger and Simon (1945) ⁵ Hydrometer method

Table 6 Chemical analysis of waste from industrial factory, Rayong.

Item	Result
------	--------

pH	8.12
EC	1,185
NH ₄ -N (mg/L)	7.43
PO ₄ (mg/L)	0.01
K (mg/L)	271.50
Ca (mg/L)	25.45
Mg (mg/L)	22.85

Source :Oard3 laboratory

Table 7 Chemical analysis of waste from industrial factory, Nakhon Ratchasima

Item	Result
pH	7.98
EC	5.31
Total N (%)	0.02
Total P (%)	0.01
Total K (%)	0.8

ที่มา : Oard4 laboratory

Table 8 Effect of fertilizers application and fertilizers application with waste from industrial factory to replace chemical fertilizers in height, yield, Starch content and Starch Yield of cassava in rainy season on 2013/2014, Nakhon Ratchasima

Treatment	height (cm.)	yield (kg/rai)	Starch content (%)	Starch Yield (kg/rai)
1.0-0-0	187	1,880	29.5	554
2. Farmer practice (15-7-18 rate 50 Kg/rai)	209	2,250	29.1	654
3. Fertilizer from soil analysis (16-0-4 N-P ₂ O ₅ -K ₂ O)	220	1,640	27.3	447
4. . Fertilizer from soil analysis + Vinasse 2000 lite/rai	198	2,020	30.2	610
5. Fertilizer from soil analysis + Vinasse 4000 lite/rai	202	1,700	28.9	491
6. Fertilizer from soil analysis (16-0-4 N-P ₂ O ₅ -K ₂ O) + Water 2000 lite/rai	221	2,150	29.6	636
7. Fertilizer from soil analysis (16-8-16N-P ₂ O ₅ -K ₂ O) + Water 4000 lite/rai	216	1,810	30.4	550
CV (%)	6.23	24.75	5.28	20.17

F-test ns ns ns ns

Means followed by the same letter within a column are not significantly different at 5% level of probability using Duncan Multiple Range Test (DMRT), * : Significant at 5% level of probability, ns: not significant

Table 9 Effect of fertilizers application and fertilizers application with waste from industrial factory to replace chemical fertilizers in height, yield, Starch content and Starch Yield of cassava in rainy season on 2014/2015, Nakhon Ratchasima

Treatment	height (cm.)	yield (kg/rai)	Starch content (%)	Starch Yield (kg/rai)
1.0-0-0	238 b	4,503 b	30.9	1,415 ab
2. Farmer practice (15-7-18 rate 50 Kg/rai)	279 a	6,321 a	31.4	1,994 a
3. Fertilizer from soil analysis (16-0-4 N-P ₂ O ₅ -K ₂ O)	291 a	4,870 ab	30.1	1,463 ab
4. Fertilizer from soil analysis + Vinasse 2000 lite/rai	285 a	5,613 ab	30.7	1,727 ab
5. Fertilizer from soil analysis + Vinasse 4000 lite/rai	295 a	4,496 b	30.8	1,398 b
6. Fertilizer from soil analysis (16-0-4 N-P ₂ O ₅ -K ₂ O) + Water 2000 lite/rai	282 a	5,360 ab	31.6	1,707 ab
7. Fertilizer from soil analysis (16-8-16N-P ₂ O ₅ -K ₂ O) + Water 4000 lite/rai	296 a	4,833 ab	31.4	1,519 ab
CV (%)	6.46	19.08	4.19	20.70
F-test	*	*	NS	*

Means followed by the same letter within a column are not significantly different at 5% level of probability using Duncan Multiple Range Test (DMRT), * : Significant at 5% level of probability, ns: not significant

Table 10 Effect of fertilizers application and fertilizers application with waste from industrial factory to replace chemical fertilizers in height, yield, Starch content and Starch Yield of cassava in rainy season on 2013/2014, Rayong

Treatment	height (cm.)	yield (kg/rai)	Starch content (%)	Starch Yield (kg/rai)
1.0-0-0	156 b	5,750	29.2	1,456
2. Farmer practice (15-7-18 rate 50 Kg/rai)	179 a	5,805	29.2	1,680
3. Fertilizer from soil analysis (16-8-16 N-P ₂ O ₅ -K ₂ O)	186 a	5,654	30.2	1,752
4. Fertilizer from soil analysis + Vinasse 2000 lite/rai	173 a	5,247	28.9	1,693
5. Fertilizer from soil analysis + Vinasse 4000 lite/rai	181 a	5,142	29.3	1,549
6. Fertilizer from soil analysis (16-8-16 N-P ₂ O ₅ -K ₂ O) + Water 2000 lite/rai	183 a	5,821	28.8	1,490
7. Fertilizer from soil analysis (16-8-16N- P ₂ O ₅ -K ₂ O) + Water 4000 lite/rai	185 a	5,550	29.4	1,716
CV (%)	5.5	11.8	3.8	13.7
F-test	**	NS	NS	NS

Means followed by the same letter within a column are not significantly different at 5% level of probability using Duncan Multiple Range Test (DMRT), * : Significant at 5% level of probability, ns: not significant

Table 11 Effect of fertilizers application and fertilizers application with waste from industrial factory to replace chemical fertilizers in height, yield, Starch content and Starch Yield of cassava in rainy season on 2014/2015, Rayong

Treatment	height (cm.)	yield (kg/rai)	Starch content (%)	Starch Yield (kg/rai)
1.0-0-0	173 d	4,081 d	26.5 c	1,086 d
2. Farmer practice (15-7-18 rate 50 Kg/rai)	187 bc	5,692 c	27.7 bc	1,591 c
3. Fertilizer from soil analysis (16-8-16 N- P ₂ O ₅ -K ₂ O)	200 ab	6,060 bc	29.3 ab	1,772 bc
4. Fertilizer from soil analysis + Vinasse 2000 lite/rai	203 a	5,896 bc	29.1 ab	1,720 bc
5. Fertilizer from soil analysis + Vinasse 4000 lite/rai	184 cd	6,243 abc	29.7 ab	1,855 abc
6. Fertilizer from soil analysis (16-8-16 N- P ₂ O ₅ -K ₂ O) + Water 2000 lite/rai	188 bc	6,660 ab	30.1 a	2,007 ab
7. Fertilizer from soil analysis (16-8-16N- P ₂ O ₅ -K ₂ O) + Water 4000 lite/rai	188 bc	6,883 a	30.6 a	2,105 a
CV (%)	5.0	8.0	4.6	10.3
F-test	**	**	**	**

Means followed by the same letter within a column are not significantly different at 5% level of probability using Duncan Multiple Range Test (DMRT), * : Significant at 5% level of probability, ns: not significant

Table 12 Effect of fertilizers application and fertilizers application with waste from industrial factory to replace chemical fertilizers in height, yield, Starch content and Starch Yield of cassava in rainy season on 2013/2014, Kalasin

Treatment	height (cm.)	yield (kg/rai)	Starch content (%)	Starch Yield (kg/rai)
1.0-0-0	152 d	2,002 b	21.7 ab	433 b
2. Farmer practice (15-7-18 rate 50 Kg/rai)	157 cd	1,995 b	22.6 a	454 ab
3. Fertilizer from soil analysis (16-8-16 N-P ₂ O ₅ -K ₂ O)	192 a	2,170 b	19.4 bc	427 b
4. Fertilizer from soil analysis + Vinasse 1000 lite/rai	183 ab	2,480 ab	19.0 c	478 ab
5. Fertilizer from soil analysis + Vinasse 2000 lite/rai	183 ab	2,445 ab	19.9 abc	488 ab
6. Fertilizer from soil analysis + Vinasse 4000 lite/rai	167 bcd	2,355 ab	18.0 c	425 b
7. 8-4-8 N-P ₂ O ₅ -K ₂ O + water 1,000 lite/rai	162 bcd	3,240 a	20.4 abc	661 a
8. 8-4-8 N-P ₂ O ₅ -K ₂ O + water 4,000 lite/rai	171 abcd	2,270 ab	13.3 d	299 b
CV (%)	5.94	19.81	6.06	13.7
F-test	*	*	*	*

Means followed by the same letter within a column are not significantly different at 5% level of probability using Duncan Multiple Range Test (DMRT), * : Significant at 5% level of probability, ns: not significant

Table 13 Effect of fertilizers application and fertilizers application with waste from industrial factory to replace chemical fertilizers in height, yield, Starch content and Starch Yield of cassava in rainy season on 2014/2015, Kalasin

Treatment	height (cm.)	yield (kg/rai)	Starch content (%)	Starch Yield (kg/rai)
1.0-0-0	142c	946 c	19.3 abc	182 d
2. Farmer practice (15-7-18 rate 50 Kg/rai)	145c	1,583 bc	19.7 ab	312 bc
3. Fertilizer from soil analysis (16-8-16 N-P ₂ O ₅ -K ₂ O)	167 ab	2,416 a	19.1 abcd	461 a
4. . Fertilizer from soil analysis + Vinasse 1000 lite/rai	164 ab	2,318 a	18.3abcd	421 ab
5. Fertilizer from soil analysis + Vinasse 2000 lite/rai	172 a	2,342 a	17.4 bcd	408 ab
6. Fertilizer from soil analysis + Vinasse 4000 lite/rai	165 ab	2,269 ab	16.8 d	366 abc
7. 8-4-8 N-P ₂ O ₅ -K ₂ O + water 1,000 lite/rai	153bc	1,730 ab	16.9 cd	291 cd
8. 8-4-8 N-P ₂ O ₅ -K ₂ O + water 4,000 lite/rai	146c	1,779 ab	20.4 a	358 abc
CV (%)	6.98	24.03	8.78	21.38
F-test	*	*	*	*

Means followed by the same letter within a column are not significantly different at 5% level of probability using Duncan Multiple Range Test (DMRT), * : Significant at 5% level of probability, ns: not significant