

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. **ชุดโครงการวิจัย** : วิจัยและพัฒนาไขมันสำปะหลัง
2. **โครงการวิจัย** : วิจัยและพัฒนาวิธีการเกษตรกรมันสำปะหลัง
กิจกรรม : วิจัยและพัฒนาการจัดการธาตุอาหารในการผลิตมันสำปะหลังในดิน
 ชุดต่างๆ
กิจกรรมย่อย : ศึกษาการตอบสนองของมันสำปะหลังต่อการจัดการธาตุอาหารใน
 กลุ่มดินเหนียว
3. **ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)** : ศึกษาการตอบสนองของมันสำปะหลังต่อการจัดการธาตุอาหารใน
 กลุ่มดินเหนียว ชุดดินราชบุรีและเดิมบาง
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Response of Cassava to Nutrient Management on
 Clay Soil : Ratchaburi Series and Doem Bang Series

4. คณะผู้ดำเนินงาน

- หัวหน้าการทดลอง** : อุดม วงศ์ชนะภัย สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี
- ผู้ร่วมงาน** : ประสงค์ วงศ์ชนะภัย สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี
 : วัลลีย์ อมรพล สังกัด ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง
 : กอบเกียรติ ไพบูลย์เจริญ สังกัดศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น

5. บทคัดย่อ :

การตอบสนองของมันสำปะหลังต่อการจัดการธาตุอาหารในดินเหนียวชุดดินราชบุรี และเดิมบาง โดยมี
 วัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการให้คำแนะนำด้านการใช้ปุ๋ยและปุ๋ยให้มีความเหมาะสมและเกิด
 ประสิทธิภาพสูงสุด การดำเนินงานในชุดดินราชบุรี พื้นที่เกษตรกรรม ตำบลเจ็ดเสมียน อำเภอโพธาราม จังหวัด
 ราชบุรี วางแผนการทดลองแบบ Split plot design มี 3 ซ้ำ ปัจจัยหลักเป็นพันธุ์มันสำปะหลังได้แก่ พันธุ์
 เกษตรศาสตร์ 50 พันธุ์ระยอง 9 และพันธุ์ระยอง 11 ปัจจัยรองเป็นอัตราปุ๋ย 10 อัตราได้แก่ 0-0-0, 0-8-16,
 8-8-16, 16-8-16, 24-8-16, 16-0-16,16-16-16,16-8-0,16-8-8 และ16-8-24 กก.N-P₂O₅-K₂O/ไร่ และในชุดดิน
 เดิมบาง ตำบลรางบัว อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี ภายหลังเปลี่ยนเป็นชุดดินยางตลาดเนื่องจากข้อมูลระดับพหุคูณ
 ภูมิไม่ตรงกับลักษณะของดินภายในหน้าตัด วางแผนการทดลองแบบ Split plot design มี 3 ซ้ำ แบ่งเป็น 3 การ
 ทดลองย่อย คือ 1) ศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนของมันสำปะหลัง ปัจจัยหลักเป็นพันธุ์มันสำปะหลังได้แก่
 พันธุ์ระยอง86-13 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ปัจจัยรองเป็นระดับของไนโตรเจน 4 ระดับ ได้แก่ 0, 8, 16 และ
 24 กก.N/ไร่ โดยทุกกรรมวิธีใส่ปุ๋ยฟอสเฟต 8 กก.P₂O₅/ไร่ และใส่ปุ๋ยโพแทช 16 กก.K₂O/ไร่
 2) ศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสเฟตของมันสำปะหลัง ปัจจัยหลักเป็นพันธุ์มันสำปะหลัง ได้แก่ พันธุ์ระยอง

86-13 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ปัจจัยรองเป็นระดับของฟอสเฟต 4 ระดับ ได้แก่ 0, 4, 8 และ 16 กก.P₂O₅/ไร่ โดยทุกกรรมวิธีใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 16 กก.N/ไร่ และใส่ปุ๋ยโพแทช 16 กก.K₂O/ไร่ 3) ศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยโพแทชของมันสำปะหลัง ปัจจัยหลักเป็นพันธุ์มันสำปะหลัง ได้แก่ พันธุ์ระยอง 86-13 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ปัจจัยรองเป็นระดับของปุ๋ยโพแทช 4 ระดับ ได้แก่ 0, 8, 16 และ 24 กก.K₂O/ไร่ โดยทุกกรรมวิธีใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 16 กก.N/ไร่ และใส่ปุ๋ยฟอสเฟต 8 กก.P₂O₅/ไร่ ผลการดำเนินงานพบว่า ในชุดดินราชบุรี การใช้พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 จะให้ผลผลิตหัวสด ผลผลิตแป้ง และผลตอบแทนที่เป็นกำไรสุทธิสูงสุด โดยให้ผลผลิตหัวสด 7,780 กก./ไร่ แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์อื่น มีผลผลิตแป้ง 2,243 กก./ไร่ และผลตอบแทนที่เป็นกำไรสุทธิ 13,533 บาท/ไร่ รองลงมาคือพันธุ์ระยอง 11 ให้ผลผลิตหัวสด 6,950 กก./ไร่ ผลผลิตแป้ง 2,120 กก./ไร่ และผลตอบแทนที่เป็นกำไรสุทธิ 11,792 บาท/ไร่ และพันธุ์ระยอง 9 ให้ผลผลิตหัวสดต่ำสุดคือ 6,400 กก./ไร่ ผลผลิตแป้ง 1,975 กก./ไร่ และผลตอบแทนที่เป็นกำไรสุทธิ 10,635 บาท/ไร่ การใส่ปุ๋ยพบว่า มันสำปะหลังจะให้ผลผลิตหัวสด และผลผลิตแป้งไม่แตกต่างกัน ส่วนผลตอบแทนจากการใส่ปุ๋ย ปุ๋ยอัตรา 16-8-0 กก.N-P₂O₅-K₂O/ไร่ จะมีกำไรสุทธิสูงสุดคือ 14,559 บาท/ไร่ และมีความคุ้มค่าต่อการลงทุน ด้านการดูใช้ธาตุอาหารรวมทุกส่วนของมันสำปะหลังพบว่า ทั้ง 3 พันธุ์มีการดูใช้โพแทสเซียมสูงกว่าไนโตรเจน และฟอสฟอรัส มีปริมาณการดูใช้ไนโตรเจน และโพแทสเซียมแตกต่างกัน โดยพันธุ์ระยอง 11 จะมีการดูใช้ไนโตรเจนสูงสุดในขณะที่พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 จะมีการดูใช้โพแทสเซียมสูงสุด ส่วนในชุดดินเดิมบางได้เปลี่ยนเป็นชุดดินยางตลาดซึ่งเป็นดินทรายพบว่า การตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจน พันธุ์ระยอง 86-13 ให้ผลผลิตหัวสด 3,563 กก./ไร่ เปอร์เซ็นต์แป้ง 23.4% และผลผลิตแป้ง 833 กก./ไร่ สูงกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 แต่ไม่แตกต่างกัน การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่ระดับ 16 กก.N/ไร่ จะให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ย 3,908 กก./ไร่ และผลผลิตแป้ง 906 กก./ไร่ สูงกว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทุกระดับ แต่ไม่แตกต่างกับที่ระดับ 8 กก.N/ไร่ และให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าต่อการลงทุน ด้านการตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสเฟต พันธุ์ระยอง 86-13 ให้ผลผลิตหัวสด 3,590 กก./ไร่ เปอร์เซ็นต์แป้ง 23.3% และผลผลิตแป้ง 838 กก./ไร่ สูงกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 การใส่ปุ๋ยฟอสเฟตที่ระดับ 8 กก.P₂O₅/ไร่ จะให้ผลผลิตหัวสด และผลผลิตแป้งสูงสุดเฉลี่ย 3,908 และ 906 กก./ไร่ ตามลำดับ ไม่แตกต่างจากการใส่ที่ระดับ 4 และ 16 กก.P₂O₅/ไร่ ซึ่งให้ผลผลิตหัวสด 3,821 และ 3,600 กก./ไร่ และผลผลิตแป้ง 898 และ 825 กก./ไร่ ตามลำดับ และปุ๋ยฟอสเฟตที่ระดับ 4 กก.P₂O₅/ไร่ จะให้ผลตอบแทนที่มีความคุ้มค่าต่อการลงทุน ส่วนการตอบสนองต่อปุ๋ยโพแทช พันธุ์ระยอง 86-13 ให้ผลผลิตหัวสด 3,959 กก./ไร่ เปอร์เซ็นต์แป้ง 22.9% และผลผลิตแป้ง 908 กก./ไร่ สูงกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 การใส่ปุ๋ยโพแทชที่ระดับ 8 กก.K₂O/ไร่ จะให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ย 4,328 กก./ไร่ และผลผลิตแป้ง 985 กก./ไร่ สูงกว่าการใส่ปุ๋ยโพแทชทุกระดับ แต่ไม่แตกต่างกับที่ระดับ 24 และ 16 กก. K₂O/ไร่ ซึ่งให้ผลผลิตหัวสด 4,077 และ 3,908 กก./ไร่ และผลผลิตแป้ง 956 และ 906 กก./ไร่ ตามลำดับ และให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าต่อการลงทุน ดังนั้นชุดดินยางตลาดจึงแนะนำให้ใส่ปุ๋ยอัตรา 16-4-8 กก.N-P₂O₅-K₂O/ไร่ และเมื่อพิจารณาถึงการดูใช้ธาตุอาหาร พันธุ์ระยอง 86-13 จะมีการดูใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมรวมทุกส่วนสูงกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50

คำสำคัญ : มันสำปะหลัง การจัดการธาตุอาหาร ดินเหนียว ชุดดินราชบุรี ดินทราย ชุดดินยางตลาด

Abstract :

The responsibility of cassava to nutrient management in clay soil : Ratchaburi series and Doem Bang series had been investigated. The study aimed to get the most effectively recommendation of fertilizer application and appropriate variety of cassava for growing on clay soil. The experiment of Ratchaburi series was conducted in farmer fields at Jetsamian Subdistrict, Potharam District, Ratchaburi Province. The experimental design was split plot with 3 replications. Main plot was cassava varieties : Kasetsart 50, Rayong 9 and Rayong 11. Sub plot was application rates of fertilizer 10 rates : 0-0-0, 0-8-16, 8-8-16, 16-8-16, 24-8-16, 16-0-16, 16-16-16, 16-8-0, 16-8-8 and 16-8-24 kg N- P₂O₅- K₂O/rai. While Doem Bang series was conducted in Rangbua Subdistrict, Chombueng District, Ratchaburi Province. However, it had changed to Yang Talat series because of the soil profile in the area did not match with Doem Bang series. The experimental design was split plot with 3 replications and subdivided into 3 experiments :

- 1) Response of cassava to nitrogen. Main plot was comprised of 2 varieties : Rayong86-13 and Kasetsart 50. Sub plot was nitrogen 4 levels : 0, 8, 16 and 24 kg.N/rai with phosphate fertilizer 8 kg.P₂O₅/rai and potash fertilizer 16 kg.K₂O/rai.
- 2) Response of cassava to phosphate. Main plot was comprised of 2 varieties : Rayong86-13 and Kasetsart 50. Sub plot was phosphate 4 levels : 0, 4, 8 and 16 kg.P₂O₅/rai with nitrogen fertilizer 16 kg.N/rai and potash fertilizer 16 kg.K₂O/rai.
- 3) Response of cassava to potash. Main plot was comprised of 2 varieties : Rayong86-13 and Kasetsart 50. Sub plot was potash 4 levels : 0, 8, 16 and 24 kg.K₂O/rai with nitrogen fertilizer 16 kg.N/rai and phosphate fertilizer 8 kg.P₂O₅/rai.

The results in clay soil : Ratchaburi series showed that Kasetsart 50 gave the highest fresh yield, starch yield and net income. Fresh yield (7,780 kg./rai) higher than other varieties (significant difference). Starch yield 2,243 kg./rai and net income 13,533 bath/rai. Rayong 11 gave lower fresh yield 6,950 kg./rai, starch yield 2,120 kg./rai, net income 11,792 bath/rai. Rayong 9 gave the lowest fresh yield 6,400 kg./rai, starch yield 1,975 kg./rai, net income 10,635 bath./rai. The fertilizer application showed that the fresh yields and starch yields were not different. The net income from fertilizer application showed that the rate 16-8-0 kg.N-P₂O₅-K₂O/rai gave the highest net income 14,559 bath/rai and it was worth the expense. Nutrient uptake of cassava was found that 3 varieties absorbed potassium higher than nitrogen and phosphorus. However, Rayong 11 would absorb highest nitrogen, while Kasetsart 50 would absorb highest potassium. The responsibility of cassava to nutrient management in

Doem Bang series had changed to Yang Talat series (sandy soil). The results showed that 1) Response of cassava to nitrogen, Rayong86-13 gave fresh yield 3,563 kg./rai, 23.4% starch and starch yield 833 kg./rai higher than Kasetsart 50. Nitrogen application at 16 kg.N/rai gave the highest fresh yield 3,908 kg./rai, starch yield 906 kg./rai. However, it was not differ to 8 kg.N/rai. Therefore, the nitrogen application at 8 kg.N/rai was worth the expense. 2) Response of cassava to phosphate, Rayong86-13 gave fresh yield 3,590 kg./rai, 23.3% starch and starch yield 838 kg./rai higher than Kasetsart 50. Phosphate application at 8 kg.P₂O₅/rai gave the highest fresh yield and starch yield 3,908 and 906 kg./rai respectively. It was not differ to 4 kg.P₂O₅/rai (fresh yield 3,821 kg./rai and starch yield 898 kg./rai) and 16 kg.P₂O₅/rai. (fresh yield 3,600 kg./rai and starch yield 825 kg./rai). Therefore, the phosphate application at 4 kg.P₂O₅/rai was worth the expense. 3) Response of cassava to potash, Rayong86-13 gave fresh yield 3,959 kg./rai, 22.9% starch and starch yield 908 kg./rai higher than Kasetsart 50. Potash application at 8 Kg. K₂O/rai gave the highest fresh yield 4,328 and starch yield 985 kg./rai. It was not differ to 24 and 16 kg.K₂O/rai (fresh yield 4,077 and 3,908 kg./rai and starch yield 956 and 906 kg./rai respectively). It was worth the expense. Therefore, the recommendation of fertilizer application for Yang Talat series was 16-4-8 kg.N-P₂O₅-K₂O/rai. Nutrient uptake of cassava was found that Rayong 86-13 would absorb N, P and K in root, stem and leave higher than Kasetsart 50.

Keyword : Cassava, Nutrient management, Clay soil, Ratchaburi series, Sandy soil, Yang Talat series

6. คำนำ :

ในปัจจุบันเกษตรกรมีการปลูกมันสำปะหลังเพื่อให้ได้ผลผลิตและรายได้ที่เพิ่มสูงขึ้น มีการปลูกมันสำปะหลังทั้งในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและสูง ในด้านของพันธุ์พบว่า มันสำปะหลังที่เป็นพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตรส่วนใหญ่มีการวิจัยภายในศูนย์วิจัย เมื่อแนะนำพันธุ์ให้เกษตรกรใช้ จึงไม่เป็นพันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ในแต่ละแหล่งปลูกอย่างแท้จริง ส่วนการใช้ปุ๋ยจะเป็นคำแนะนำแบบกว้าง ๆ ไม่เฉพาะเจาะจงกับสภาพพื้นที่หรือตามลักษณะของเนื้อดิน จึงทำให้ศักยภาพการให้ผลผลิตของมันสำปะหลังโดยรวมของประเทศไม่เป็นไปตามเป้าหมาย ดังนั้นปัจจัยที่สำคัญในการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง นอกจากจะมีการใช้พันธุ์ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่แล้ว ยังต้องมีการจัดการเกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยอย่างเหมาะสม เพื่อให้มันสำปะหลังแสดงศักยภาพในการให้ผลผลิตสูงสุด ซึ่งมีความผันแปรทั้งในด้านของชุดดิน พันธุ์พืช การเขตกรรม และเขตภูมิอากาศ เช่น ปริมาณน้ำฝนและการกระจายตัวของฝน หากดินมีข้อจำกัดต่อการผลิตมันสำปะหลัง เช่น ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ธาตุอาหารพืชในดิน

มีน้อย จะต้องใส่ปุ๋ยเคมีชดเชย อย่างไรก็ตาม การใช้แบบจำลองในการผลิตพืชโดยใช้ภูมิอากาศตัวแทน และใช้ค่าวิเคราะห์ดินที่เก่ามาก และเป็นค่าเดียวเหมือนกันทั้งประเทศ ซึ่งผิดกับสภาพความเป็นจริงทำให้ได้ค่าความแม่นยำต่ำ และเพื่อให้ทราบถึงการให้ผลผลิตของมันสำปะหลังแต่ละพันธุ์ที่ใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริงให้มากที่สุด และเกษตรกรสามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมตามสภาพเนื้อดินและภูมินิเวศน์ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาคำแนะนำการใช้พันธุ์ และปุ๋ยให้มีความเฉพาะเจาะจงกับสภาพพื้นที่มากขึ้น เพื่อใช้เป็นคำแนะนำการใช้พันธุ์และปุ๋ยให้มีประสิทธิภาพแบบเฉพาะพื้นที่ และจังหวัดราชบุรีเป็นจังหวัดหนึ่งที่มีการปลูกมันสำปะหลังมากในพื้นที่ทางภาคตะวันตกรองลงมาจากจังหวัดกาญจนบุรีซึ่งมีพื้นที่ปลูกประมาณ 93,827 ไร่ จึงควรทำการศึกษาการตอบสนองของพันธุ์มันสำปะหลังต่อการจัดการธาตุอาหาร โดยใช้มันสำปะหลังสายพันธุ์ก้าวหน้าในชุดดินราชบุรีและเดิมบาง เพื่อใช้เป็นข้อมูลให้กับสถาบันวิจัยพืชไร่ ศูนย์วิจัยพืชไร่ พิจารณาขยายพันธุ์ และส่งเสริมเกษตรกรปลูกและส่งขายให้กับโรงงานผู้ผลิตต่อไป

7. วิธีดำเนินการ :

- อุปกรณ์ ได้แก่

- 1) พันธุ์มันสำปะหลัง ได้แก่ พันธุ์ระยอง 11, ระยอง 9, เกษตรศาสตร์ 50 และระยอง 86-13
- 2) ปุ๋ยเคมี ได้แก่ สูตร 0-46-0, 46-0-0, 0-0-60, 18-46-0
- 3) สารเคมีป้องกันและกำจัดวัชพืช ได้แก่ พาราควอท ไดยูรอน และฟลูมิโอซาซิน
- 4) สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ ไทอะมีโทแซม
- 5) ไม้วัดความสูง ลูกกระดาษใส่ตัวอย่าง ตราชั่ง เครื่องวัดเปอร์เซ็นต์แบ่งแบบ Riemann scale

และอื่นๆ

- วิธีการ

ในฤดูฝนปี 2554/2555-2555/2556 ดำเนินการในพื้นที่เกษตรกรที่เป็นดินเหนียว ชุดดินราชบุรี ตำบลเจ็ดเสมียน อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี วางแผนการทดลองแบบ Split plot design มี 3 ซ้ำ ปัจจัยหลักเป็นพันธุ์มันสำปะหลัง ได้แก่ พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 พันธุ์ระยอง 9 และพันธุ์ระยอง 11 ปัจจัยรองเป็นอัตราปุ๋ย 10 อัตรา ได้แก่ 0-0-0, 0-8-16, 8-8-16, 16-8-16, 24-8-16, 16-0-16, 16-16-16, 16-8-0, 16-8-8 และ 16-8-24 กก.N-P₂O₅-K₂O/ไร่ ส่วนในฤดูฝนปี 2556/2557-2557/2558 ดำเนินการในพื้นที่เกษตรกรที่เป็นดินเหนียวชุดดินเดิมบาง และเปลี่ยนเป็นดินทราย ชุดดินยางตลาด (เนื่องจากข้อมูลระดับหัตถวิทยุไม่ตรงกับลักษณะของดินภายในหน้าตัด) ตำบลรางบัว อำจอมบึง จังหวัดราชบุรี วางแผนการทดลองแบบ Split plot design มี 3 ซ้ำ แบ่งเป็น 3 การทดลองย่อย ได้แก่

การทดลองย่อยที่ 1) ศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนของมันสำปะหลัง ปัจจัยหลักเป็นพันธุ์มันสำปะหลัง ประกอบด้วย 1) พันธุ์ดีเด่นของกรมวิชาการเกษตร (พันธุ์ระยอง86-13) 2) พันธุ์ตามเกษตรกรในพื้นที่

นิยม (เกษตรศาสตร์ 50) ปัจจัยรองเป็นระดับของไนโตรเจน 4 ระดับ ได้แก่ 0, 8, 16, 24 กก.N/ไร่ โดยทุกกรรมวิธีใส่ปุ๋ยฟอสเฟต 8 กก.P₂O₅/ไร่ และใส่ปุ๋ยโพแทช 16 กก.K₂O/ไร่

การทดลองย่อยที่ 2) ศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสเฟตของมันสำปะหลัง ปัจจัยหลักเป็นพันธุ์มันสำปะหลัง ประกอบด้วย 1) พันธุ์ดีเด่นของกรมวิชาการเกษตร (พันธุ์ระยอง 86-13) 2) พันธุ์ตามเกษตรกรในพื้นที่นิยม (เกษตรศาสตร์ 50) ปัจจัยรองเป็นระดับของฟอสเฟต 4 ระดับ ได้แก่ 0, 4, 8, 16 กก.P₂O₅/ไร่ โดยทุกกรรมวิธีใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 16 กก.N/ไร่ และใส่ปุ๋ยโพแทช 16 กก.K₂O/ไร่

การทดลองย่อยที่ 3) ศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยโพแทชของมันสำปะหลัง ปัจจัยหลักเป็นพันธุ์มันสำปะหลัง ประกอบด้วย 1) พันธุ์ดีเด่นของกรมวิชาการเกษตร (พันธุ์ระยอง 86 -13) 2) พันธุ์ตามเกษตรกรในพื้นที่นิยม (เกษตรศาสตร์ 50) ปัจจัยรองเป็นระดับของปุ๋ยโพแทช 4 ระดับ ได้แก่ 0, 8, 16, 24 กก.K₂O/ไร่ โดยทุกกรรมวิธีใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 16 กก.N/ไร่ และ ใส่ปุ๋ยฟอสเฟต 8 กก.P₂O₅/ไร่

โดยมีขนาดแปลงย่อย 7 x 8 ม.ระยะปลูก 1.0 x 0.70 ม. 1 ต้น/หลุม มีการเก็บตัวอย่างดินรวม (composted sample) ก่อนปลูก การใส่ปุ๋ย ใส่ตามกรรมวิธี (Treatments) และฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดกำจัดวัชพืชตามความจำเป็น

-การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ปริมาณแป้ง ผลผลิตหัวสด และผลผลิตแป้ง (ผลผลิตหัวสด (กก./ไร่) x เปอร์เซนต์แป้ง/100) การดูใช้ธาตุอาหาร (ปริมาณธาตุอาหารน้ำหนักแห้ง /100) วิเคราะห์ข้อมูลผลการทดลองโดยใช้โปรแกรม IRRISTAT (Anon,1984) และเปรียบเทียบผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ โดยใช้อัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (marginal rate of return, MRR) ตามวิธีของอาร์นต์ และธรรักษ์ (2534) ดังนี้ MRR (%) = (กำไรที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากการใช้ปุ๋ย ÷ ต้นทุนที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากการใช้ปุ๋ย) x 100 โดยมีหลักเกณฑ์ว่า การลงทุนมีความคุ้มค่า เมื่อค่า MRR เท่ากับหรือมากกว่า 100 % และเก็บตัวอย่างดินรวม (Composite Sample) ก่อนปลูก ที่ระดับ 0-20 และ 20-50 เซนติเมตร นำมาวิเคราะห์สมบัติทางเคมี ได้แก่ พีเอช (pH) วัดโดย pH meter ใช้อัตราส่วนดิน:น้ำ เท่ากับ 1:1 อินทรีย์วัตถุวิเคราะห์ด้วยวิธีการของ Walkley and Black (1934) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช โดยสกัดดินด้วยน้ำยาสกัด Bray II และวัดการเกิดสีตามวิธี molybdenum blue โดยใช้ Spectrophotometer โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ โดยสกัดดินด้วย 1N Ammonium Acetate, pH 7 และวัดด้วย Flame Spectrophotometer และเก็บตัวอย่างดินอีกครั้งหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต

- เวลาและสถานที่ : ตุลาคม 2553-กันยายน 2558

: แปลงเกษตรกร อำเภอโพธาราม และอำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี

: ห้องปฏิบัติการดินและพืช ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง จังหวัดระยอง

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ชุดดินราชบุรี

1. ดิน

ผลการวิเคราะห์ดินก่อนปลูกจากตารางที่ 1 ดำเนินการในพื้นที่เกษตรกรตำบลเจ็ดเสมียน อำเภอบางแพ จังหวัดราชบุรี พบว่าดินบนที่ระดับความลึก 0-20 ซม. มี pH 7 อินทรีย์วัตถุ 1.57 % ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช 43 มก./กก. โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 74 มก./กก. เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว และมีความหนาแน่นรวมของดิน 1.54 กรัม/ซม.³ ในดินล่างระดับความลึก 20-50 ซม. pH 7.7 อินทรีย์วัตถุ 0.63 % ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช 14 มก./กก. โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 42 มก./กก. เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว และมีความหนาแน่นรวมของดิน 1.64 กรัม/ซม.³ โดยทั้ง 2 ระดับความลึกของดิน มี pH ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ สูงกว่าระดับค่าวิกฤติ ในขณะที่อินทรีย์วัตถุในระดับดินล่างต่ำกว่าค่าวิกฤติ ซึ่งระดับค่าวิกฤติของการปลูกมันสำปะหลังคือมี pH 4.6 (CIAT, 1979) อินทรีย์วัตถุ 0.80 % ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช 7 มก./กก. และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 30 มก./กก. (โชติ, 2539) มีการเก็บตัวอย่างดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต พบว่าดินบนและดินล่างมี pH เฉลี่ยเพิ่มขึ้น 0.72 และ 0.07 มีอินทรีย์วัตถุเฉลี่ยดินบนลดลง 0.15 % ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 5.97 และ 28.40 มก./กก. และมีโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เฉลี่ยลดลง 29.90 และ 3.10 มก./กก. ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

2. การเจริญเติบโตและผลผลิตมันสำปะหลัง

2.1 การเจริญเติบโต

ความสูงของมันสำปะหลังอายุเก็บเกี่ยว 12 เดือนที่ปลูกในดินร่วนเหนียว ชุดดินราชบุรี ในฤดูฝนปี 2554/2555 (ปีที่ 1) พบว่าพันธุ์และปุ๋ยไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน โดยพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 จะมีความสูงมากที่สุดคือ 293 ซม. และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับพันธุ์ระยอง 9 และพันธุ์ระยอง 11 ซึ่งมีความสูงไม่แตกต่างกันคือ 264 และ 255 ซม. ตามลำดับ ในด้านการใส่ปุ๋ย โดยเฉลี่ยมันสำปะหลังทั้ง 3 พันธุ์การใส่ปุ๋ยอัตรา 24-8-16 กก./ไร่ของ N-P₂O₅-K₂O จะมีความสูงมากที่สุดคือ 289 ซม. ไม่แตกต่างทางสถิติกับอัตรา 16-0-16, 16-16-16, 16-8-8 และ 16-8-24 กก./ไร่ของ N-P₂O₅K₂O ซึ่งมีความสูงอยู่ในช่วง 276-281 ซม. แต่จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 16-8-16, 16-8-0, 8-8-16 และ 0-8-16 กก./ไร่ของ N-P₂O₅K₂O คือมีความสูงอยู่ในช่วง 257-271 ซม. และการไม่ใส่ปุ๋ยจะมีความสูงต่ำสุดคือ 244 ซม. ปี 2555/2556 (ปีที่ 2) พบว่าพันธุ์และปุ๋ยไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน โดยมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 จะมีความสูงมากที่สุด 310 ซม. และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพันธุ์ระยอง 9 และพันธุ์ระยอง 11 ซึ่งมีความสูง 285 และ 280 ซม. ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับความสูงปี 2554 ส่วนการใส่ปุ๋ย พบว่าอัตรา 24-8-16 กก./ไร่ของ N-P₂O₅-K₂O มันสำปะหลังจะมีความสูงมากที่สุดคือ 318 ซม. ไม่แตกต่างทางสถิติกับอัตรา 16-16-16, 16-8-24 และ 16-8-16 กก./ไร่ของ N-P₂O₅K₂O ซึ่งมีความสูงอยู่ในช่วง 304-313 ซม. แต่จะแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับอัตราอื่นโดยเฉพาะการไม่ใส่ปุ๋ยจะมีความสูงต่ำสุด 254 ซม. ความสูงมันสำปะหลังอายุเก็บเกี่ยว 12 เดือนโดยเฉลี่ยทั้ง 2 ปี พบว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 จะมีความสูงมากที่สุด 302 ซม. และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับพันธุ์ระยอง 9 และพันธุ์ระยอง 11 ซึ่งมีความสูงไม่แตกต่างกันคือ มีความสูง 275 และ 268 ซม. ตามลำดับ ส่วนการใส่ปุ๋ยพบว่าปุ๋ยอัตรา 24-8-16 กก./ไร่ของ N-P₂O₅-K₂O มันสำปะหลังจะมีความสูงมากที่สุดคือ 304 ซม. ไม่แตกต่างทางสถิติกับอัตรา 16-16-16, 16-8-24 และ 16-8-8 กก./ไร่ของ N-P₂O₅K₂O ซึ่งมีความสูงอยู่

ในช่วง 291-297 ซม. แต่จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับอัตราอื่น และไม่พบปฏิสัมพันธ์ต่อกัน ระหว่างพันธุ์มันสำปะหลังและการใส่ปุ๋ยอัตราต่างๆที่มีต่อความสูงอายุเก็บเกี่ยว 12 เดือน (ตารางที่ 3)

2.2 ผลผลิตหัวสด

ปี 2554/2555 (ปีที่ 1) เก็บเกี่ยวผลผลิตมันสำปะหลังเดือนพฤษภาคม 2555 พบว่าพันธุ์และปุ๋ยไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน โดยมันสำปะหลังทั้ง 3 พันธุ์จะให้ผลผลิตหัวสดที่ไม่แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 จะให้ผลผลิตหัวสดสูงสุด 7,161 กก./ไร่ รองลงมาคือพันธุ์ระยอง 9 และพันธุ์ระยอง 11 ซึ่งให้ผลผลิตหัวสด 6,566 และ 6,223 กก./ไร่ ตามลำดับ ส่วนการใส่ปุ๋ยพบว่า การใส่ปุ๋ยที่ต่างกันจะให้ผลผลิตหัวสดที่ต่างกันคือ การใส่ปุ๋ยที่มีไนโตรเจนตั้งแต่ 16 กก./ไร่ของ N จะให้ผลผลิตหัวสดสูงกว่าการใส่ปุ๋ยที่มีไนโตรเจนต่ำกว่า 16 กก./ไร่ของ N โดยการใส่ปุ๋ยอัตรา 24-8-16 กก./ไร่ของ N-P₂O₅-K₂O มันสำปะหลังจะให้ผลผลิตหัวสดสูงสุดคือ 7,349 กก./ไร่ และไม่แตกต่างทางสถิติกับอัตรา 16-8-24, 16-16-16, 16-0-16, 16-8-0 และ 16-8-16 ซึ่งให้ผลผลิตหัวสดอยู่ในช่วง 6,752-7,279 กก./ไร่ แต่จะแตกต่างทางสถิติกับอัตราอื่นโดยเฉพาะการไม่ใส่ปุ๋ยซึ่งให้ผลผลิตหัวสดต่ำสุดคือ 5,936 กก./ไร่ ปี 2555/2556 (ปีที่ 2) เก็บเกี่ยวผลผลิตมันสำปะหลังเดือนเมษายน 2556 พบว่าพันธุ์และปุ๋ยไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 จะให้ผลผลิตหัวสดสูงสุดคือ 8,399 กก./ไร่ เช่นเดียวกับปี 2554 รองลงมาคือพันธุ์ระยอง 11 7,678 กก./ไร่ ส่วนพันธุ์ระยอง 9 จะให้ผลผลิตหัวสดต่ำสุดคือ 6,234 กก./ไร่ และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์อื่น และโดยเฉลี่ยทั้ง 3 พันธุ์การใส่ปุ๋ยในอัตราที่ต่างกันไม่ทำให้ผลผลิตหัวสดของมันสำปะหลังมีความแตกต่างกันคือ มีผลผลิตหัวสดอยู่ในช่วง 6,874-8,007 กก./ไร่ โดยมีแนวโน้มว่าการใส่ปุ๋ยอัตรา 16-8-16 กก./ไร่ของ N-P₂O₅-K₂O มันสำปะหลังจะให้ผลผลิตหัวสดสูงสุด และการไม่ใส่ปุ๋ยจะให้ผลผลิตหัวสดต่ำสุด ผลผลิตหัวสดมันสำปะหลังโดยเฉลี่ยทั้ง 2 ปี พบว่าพันธุ์มันสำปะหลังให้ผลผลิตหัวสดแตกต่างกัน คือพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 จะให้ผลผลิตหัวสดสูงสุด 7,780 กก./ไร่ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์ระยอง 11 ผลผลิตหัวสด 6,950 กก./ไร่ ส่วนพันธุ์ระยอง 9 จะให้ผลผลิตหัวสดต่ำสุดและมีความแตกต่างจากพันธุ์ระยอง 11 คือให้ผลผลิตหัวสด 6,400 กก./ไร่ ส่วนการใส่ปุ๋ยพบว่า มันสำปะหลังมีผลผลิตหัวสดไม่แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มว่าการใส่ปุ๋ยที่มีไนโตรเจนตั้งแต่ 16 กก./ไร่ของ N จะให้ผลผลิตหัวสดสูงกว่าการใส่ปุ๋ยที่มีไนโตรเจนต่ำกว่า 16 กก./ไร่ของ N ยกเว้นอัตรา 0-8-16 กก./ไร่ของ N-P₂O₅-K₂O ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าอัตรา 16-8-8 กก./ไร่ของ N-P₂O₅-K₂O โดยการใส่ปุ๋ยอัตรา 24-8-16 กก./ไร่ของ N-P₂O₅-K₂O มันสำปะหลังจะให้ผลผลิตหัวสดสูงสุดคือ 7,465 กก./ไร่ และไม่พบปฏิสัมพันธ์ต่อกันระหว่างพันธุ์มันสำปะหลังและการใส่ปุ๋ยอัตราต่างๆที่มีต่อการให้ผลผลิตหัวสด (ตารางที่ 3)

2.3 เปอร์เซ็นต์แป้ง

ปี 2554/2555 (ปีที่ 1) พบว่าพันธุ์และปุ๋ยไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อกันคือ พันธุ์ระยอง 11 จะมีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงสุด 31.99% ไม่แตกต่างกับพันธุ์ระยอง 9 เปอร์เซ็นต์แป้ง 30.57% แต่จะแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์แป้งต่ำสุดคือ 28.21% ส่วนการใส่ปุ๋ยที่ต่างกันไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์แป้งในหัวสดมีความแตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มว่าการใส่ปุ๋ยที่มีไนโตรเจนจะมีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ปี 2555/2556 (ปีที่ 2) พบว่าพันธุ์และปุ๋ยไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อกันคือ มันสำปะหลังทั้ง 3 พันธุ์มีเปอร์เซ็นต์แป้งไม่แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มว่าพันธุ์ระยอง 9 จะมีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงสุดคือ 30.82% รองลงมา

คือพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และพันธุ์ระยอง 11 ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์แป้ง 29.46 และ 29.35% ตามลำดับ ส่วนการใส่ปุ๋ยพบว่า การใส่ปุ๋ยอัตรา 16-8-16 จะมีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงสุด 31.30% ไม่แตกต่างจากอัตรา 16-8-16, 16-16-16, 16-0-16, 24-8-16, 0-8-16 และการไม่ใส่ปุ๋ยซึ่งมีเปอร์เซ็นต์แป้งอยู่ในช่วง 29.58-30.70% แต่จะมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับอัตรา 8-8-16, 16-8-8 และ 16-8-0 ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์แป้ง 29.51, 28.07 และ 28.91% ตามลำดับ เปอร์เซ็นต์แป้งในหัวสดโดยเฉลี่ยทั้ง 2 ปี พบว่าพันธุ์ระยอง 9 และพันธุ์ระยอง 11 จะมีเปอร์เซ็นต์แป้งที่สูงกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 โดยพันธุ์ระยอง 9 มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงสุด 30.70% ไม่แตกต่างกับพันธุ์ระยอง 11 เปอร์เซ็นต์แป้ง 30.67% ส่วนพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีเปอร์เซ็นต์แป้งต่ำคือ 28.84% และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์อื่น และโดยเฉลี่ยทั้ง 3 พันธุ์ การใส่ปุ๋ยที่ต่างกันไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์แป้งในหัวสดมีความแตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มว่าการใส่ปุ๋ยอัตรา 16-8-16 จะมีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงสุดคือ 30.89% และไม่พบปฏิสัมพันธ์ต่อกันระหว่างพันธุ์มันสำปะหลังและการใส่ปุ๋ยอัตราต่างๆที่มีต่อการให้เปอร์เซ็นต์แป้งในผลผลิตหัวสด (ตารางที่ 4)

2.4 ผลผลิตแป้ง

ปี 2554/2555 (ปีที่ 1) พบว่าพันธุ์และปุ๋ยไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อกันคือ มันสำปะหลังทั้ง 3 พันธุ์ให้ผลผลิตแป้งไม่แตกต่างกันโดยพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และพันธุ์ระยอง 9 มีแนวโน้มให้ผลผลิตแป้งสูงกว่าพันธุ์ระยอง 11 คือ ผลผลิตแป้ง 2,022 และ 1,989 กก./ไร่ ตามลำดับ ส่วนการใส่ปุ๋ยพบว่า ปุ๋ยอัตรา 16-8-24 กก./ไร่ของ $N-P_2O_5-K_2O$ จะให้ผลผลิตแป้งสูงสุด 2,258 กก./ไร่ ไม่แตกต่างกับอัตรา 24-8-16, 16-16-16, 16-8-0, 16-8-16, 16-0-16 และ 16-8-8 ให้ผลผลิตแป้ง 2,204, 2,137, 2,074, 2,061, 2,026 และ 1,962 กก./ไร่ ตามลำดับ แต่จะแตกต่างกับอัตรา 8-8-16, 0-8-16 และการไม่ใส่ปุ๋ย ซึ่งให้ผลผลิตแป้งอยู่ในช่วง 1,741-1,856 กก./ไร่ โดยการไม่ใส่ปุ๋ยจะให้ผลผลิตแป้งต่ำสุด ปี 2555/2556 (ปีที่ 2) พบว่าพันธุ์และปุ๋ยไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อกันคือ มันสำปะหลังทั้ง 3 พันธุ์ให้ผลผลิตแป้งแตกต่างกันโดยพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตแป้งสูงสุด 2,463 กก./ไร่ โดยจะมีความสัมพันธ์กับผลผลิตหัวสดที่เพิ่มขึ้นและไม่แตกต่างกับพันธุ์ระยอง 11 ผลผลิตแป้ง 2,251 กก./ไร่ โดยทั้ง 2 พันธุ์จะให้ผลผลิตแป้งที่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์ระยอง 9 ซึ่งให้ผลผลิตแป้งต่ำสุด 1,929 กก./ไร่ ส่วนการใส่ปุ๋ยพบว่า มันสำปะหลังจะให้ผลผลิตแป้งไม่แตกต่างกัน โดยจะมีผลผลิตแป้งอยู่ในช่วง 2,056-2,287 กก./ไร่ ผลผลิตแป้งโดยเฉลี่ยทั้ง 2 ปี พบว่าพันธุ์มันสำปะหลังให้ผลผลิตแป้งไม่แตกต่างกัน โดยพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีแนวโน้มให้ผลผลิตแป้งสูงสุด 2,243 กก./ไร่ รองลงมาคือ พันธุ์ระยอง 11 และพันธุ์ระยอง 9 ซึ่งให้ผลผลิตแป้ง 2,120 และ 1,975 กก./ไร่ ตามลำดับ เช่นเดียวกับการใส่ปุ๋ยไม่พบความแตกต่างในอัตราปุ๋ยคือ มีผลผลิตแป้งอยู่ในช่วง 1,899-2,279 กก./ไร่ โดยปุ๋ยอัตรา 16-8-16 มีแนวโน้มให้ผลผลิตแป้งสูงสุด และการไม่ใส่ปุ๋ยมีผลผลิตแป้งต่ำสุด และไม่พบปฏิสัมพันธ์ต่อกันระหว่างพันธุ์มันสำปะหลังและการใส่ปุ๋ยอัตราต่างๆที่มีต่อการให้ผลผลิตแป้ง (ตารางที่ 4)

3 การดูใช้ธาตุอาหารของมันสำปะหลัง

ปี 2554/2555 (ปีที่ 1) การดูใช้ธาตุอาหารของมันสำปะหลังทั้ง 3 พันธุ์ที่ปลูกในดินร่วนเหนียว ชุดดินราชบุรี พบว่ามีการดูใช้ธาตุไนโตรเจนมากที่สุดในส่วนของใบ และมีการดูใช้ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในส่วนของหัวมากกว่าส่วนของใบ ต้น และเหง้า (ตารางที่ 5-8) การเพิ่มระดับของปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพ

แพช จะมีผลต่อการดูดใช้ธาตุอาหารของมันสำปะหลังโดย พบว่า มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 มีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนรวมทุกส่วนสูงสุด 16.45 กก.N/ไร่ รองลงมาคือ พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 15.13 กก.N/ไร่ และพันธุ์ระยอง 9 ซึ่งมีปริมาณการดูดใช้ในโตรเจนต่ำสุด 13.77 กก.N/ไร่ การดูดใช้ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมรวมทุกส่วนสูงสุดคือ 12.94 กก.P/ไร่ และ 29.36 กก.K/ไร่ รองลงมาคือ พันธุ์ระยอง 9 และพันธุ์ระยอง 11 โดยพันธุ์ระยอง 9 มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม 11.35 กก.P/ไร่ และ 27.14 กก.K/ไร่ และระยอง 11 มี 10.78 กก.P/ไร่ และ 26.66 กก.K/ไร่ ตามลำดับ การปลูกมันสำปะหลังซึ่งได้ผลผลิตเฉลี่ย 6,880 กก./ไร่ จะมีการดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมไปสะสมในใบ ต้น เหง้า และหัวรวมกันเท่ากับ 15.12, 11.69 และ 27.72 กก.N-P-K/ไร่ (ตารางที่ 9) ในด้านการสูญเสียธาตุอาหารที่มีการนำส่วนของหัวออกไปจากพื้นที่โดยไม่รวมส่วนของใบ ต้น และเหง้าที่ไถกลบลงดิน พบว่า มีการสูญเสียไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 3.95, 6.71 และ 19.49 กก.N-P-K/ไร่ หรือเทียบเท่ากับปุ๋ยเคมีคือ 3.95-15.37-23.39 กก./ไร่ของ $N-P_2O_5-K_2O$ ปี 2555/2556 (ปีที่ 2) การดูดใช้ธาตุอาหารของมันสำปะหลังทั้ง 3 พันธุ์พบว่า มีการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนมากที่สุดในส่วนของใบ และมีการดูดใช้ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในส่วนของหัวมากกว่าส่วนของใบ ต้น และเหง้า (ตารางที่ 6-8) เช่นเดียวกับปี 2554 การเพิ่มระดับของปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทส จะมีผลต่อการดูดใช้ธาตุอาหารของมันสำปะหลังโดย พบว่า มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 มีปริมาณการดูดใช้ในโตรเจนรวมทุกส่วนสูงสุด 27.26 กก.N/ไร่ รองลงมาคือ พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 24.72 กก.N/ไร่ และพันธุ์ระยอง 9 ซึ่งมีปริมาณการดูดใช้ต่ำสุด 20.98 กก.N/ไร่ การดูดใช้ฟอสฟอรัสพันธุ์ระยอง 11 มีการดูดใช้มากที่สุด 15.44 กก.P/ไร่ รองลงมาคือพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และพันธุ์ระยอง 9 มีปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัส 14.77 และ 12.33 กก.P/ไร่ ส่วนการดูดใช้โพแทสเซียมพบว่า พันธุ์เกษตรศาสตร์มีการดูดใช้โพแทสเซียมรวมทุกส่วนสูงสุดคือ 31.20 กก.K/ไร่ รองลงมาคือ พันธุ์ระยอง 11 30.66 กก.K/ไร่ ส่วนพันธุ์ระยอง 9 จะมีการดูดใช้โพแทสเซียมต่ำสุดคือ 26.61 กก.K/ไร่ การปลูกมันสำปะหลังซึ่งได้ผลผลิตเฉลี่ย 7,661กก./ไร่ จะมีการดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมไปสะสมในใบ ต้น เหง้า และหัวรวมกันเท่ากับ 24.32, 14.18 และ 29.49 กก.N-P-K/ไร่ (ตารางที่ 9) ในด้านการสูญเสียธาตุอาหารที่มีการนำส่วนของหัวออกไปจากพื้นที่โดยไม่รวมส่วนของใบ ต้น และเหง้าที่ไถกลบลงดิน พบว่า มีการสูญเสียไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 2.89, 6.45 และ 17.14 กก.N-P-K/ไร่ หรือเทียบเท่ากับปุ๋ยเคมีคือ 2.89-14.77-20.57 กก./ไร่ของ $N-P_2O_5-K_2O$ การดูดใช้ธาตุอาหารของมันสำปะหลังทั้ง 3 พันธุ์โดยเฉลี่ยทั้ง 2 ปีพบว่า มีการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนมากที่สุดในส่วนของใบ และมีการดูดใช้ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในส่วนของหัวมากกว่าส่วนของใบ ต้น และเหง้า (ตารางที่ 5-8) มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 มีปริมาณการดูดใช้ในโตรเจนรวมทุกส่วนสูงสุด 21.85 กก.N/ไร่ รองลงมาคือ พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 19.93 กก.N/ไร่ และพันธุ์ระยอง 9 ซึ่งมีปริมาณการดูดใช้ในโตรเจนต่ำสุด 17.39 กก.N/ไร่ การดูดใช้ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมรวมทุกส่วนสูงสุดคือ 13.86 กก.P/ไร่ และ 30.28 กก.K/ไร่ รองลงมาคือ พันธุ์ระยอง 11 และพันธุ์ระยอง 9 โดยพันธุ์ระยอง 11 มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม 13.11 กก.P/ไร่ และ 28.66 กก.K/ไร่ และระยอง 9 มี 11.84 กก.P/ไร่ และ 26.88 กก.K/ไร่ ตามลำดับ ดังนั้นการปลูกมันสำปะหลังที่ได้ผลผลิตเฉลี่ย 7,270 กก./ไร่ จะมีการดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมไปสะสมในใบ

ต้น เหง้า และหัวรวมกันเท่ากับ 19.72, 12.94 และ 28.60 กก.N-P-K/ไร่ (ตารางที่ 9) ในด้านการสูญเสียธาตุอาหารที่มีการนำส่วนของหัวออกไปจากพื้นที่โดยไม่รวมส่วนของใบ ต้น และเหง้าที่ไถกลบลงดิน พบว่า มีการสูญเสียไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 3.42, 6.58 และ 18.31 กก.N-P-K/ไร่ หรือเทียบเท่ากับปุ๋ยเคมีคือ 3.42-15.07-21.97 กก./ไร่ของ $N-P_2O_5-K_2O$ ซึ่งการสูญเสียธาตุอาหาร N P และ K จากดินจะขึ้นอยู่กับปริมาณของผลผลิต (Phutthacharoen และคณะ, 1998 ; Howeler ,2002)

4 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

ปี 2554/2555 (ปีที่ 1) การปลูกมันสำปะหลังในดินร่วนเหนียว ชุดดินราชบุรี มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีกำไรสุทธิเฉลี่ยสูงสุด 12,234 บาท/ไร่ รองลงมาคือ พันธุ์ระยอง 9 กำไรสุทธิ 10,984 บาท/ไร่ และพันธุ์ระยอง 11 มีกำไรสุทธิเฉลี่ยต่ำสุด 10,264 บาท/ไร่ หรือพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีกำไรสุทธิสูงกว่าระยอง 9 และระยอง 11 ร้อยละ 11.38 และ 19.19 ตามลำดับ ด้านการใส่ปุ๋ยพบว่า ปุ๋ยอัตรา 24-8-16 กก./ไร่ของ $N-P_2O_5-K_2O$ จะมีกำไรสุทธิสูงสุด คือ 13,881 บาท/ไร่ และเมื่อพิจารณาถึงอัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (Marginal rate of return; MRR) พบว่าอัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่มจากการเปลี่ยนอัตราการใส่ปุ๋ย 16-8-0 กก./ไร่ของ $N-P_2O_5-K_2O$ ไปเป็น 24-8-16 กก./ไร่ของ $N-P_2O_5-K_2O$ เท่ากับ 44% ซึ่งต่ำกว่าอัตราผลตอบแทนต่ำสุดที่ยอมรับได้คือ 50 % ดังนั้นการใส่ปุ๋ยในดินร่วนเหนียวที่มีความอุดมสมบูรณ์จึงแนะนำปุ๋ยอัตรา 16-8-0 กก./ไร่ของ $N-P_2O_5-K_2O$ ซึ่งจะให้ผลตอบแทนเป็นกำไรสุทธิเท่ากับ 13,532 บาท/ไร่ ปี 2555/2556 (ปีที่ 2) การปลูกมันสำปะหลังในดินร่วนเหนียว ชุดดินราชบุรี มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีกำไรสุทธิเฉลี่ยสูงสุด 14,832 บาท/ไร่ รองลงมาคือ พันธุ์ระยอง 11 กำไรสุทธิ 13,319 บาท/ไร่ และพันธุ์ระยอง 9 มีกำไรสุทธิเฉลี่ยต่ำสุด 10,286 บาท/ไร่ หรือพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีกำไรสุทธิสูงกว่าระยอง 11 และระยอง 9 ร้อยละ 11.36 และ 44.20 ตามลำดับ ด้านการใส่ปุ๋ยพบว่า ปุ๋ยอัตรา 16-8-0 กก./ไร่ของ $N-P_2O_5-K_2O$ จะมีกำไรสุทธิสูงสุด คือ 15,586 บาท/ไร่ รองลงมาคือ 16-8-16 และ 0-8-16 กก./ไร่ของ $N-P_2O_5-K_2O$ มีกำไรสุทธิ 15,513 และ 15,335 บาท/ไร่ ดังนั้นการใส่ปุ๋ยจึงแนะนำปุ๋ยอัตรา 16-8-0 กก./ไร่ของ $N-P_2O_5-K_2O$ เช่นเดียวกับปี 2554 โดยเฉลี่ย 2 ปี พบว่ามันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีกำไรสุทธิเฉลี่ยสูงสุด 13,533 บาท/ไร่ รองลงมาคือ พันธุ์ระยอง 11 กำไรสุทธิ 11,792 บาท/ไร่ และพันธุ์ระยอง 9 มีกำไรสุทธิเฉลี่ยต่ำสุด 10,635 บาท/ไร่ หรือพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีกำไรสุทธิสูงกว่าระยอง 11 และระยอง 9 ร้อยละ 14.76 และ 27.25 ตามลำดับ ด้านการใส่ปุ๋ยพบว่า การใส่ปุ๋ย 16-8-0 กก./ไร่ของ $N-P_2O_5-K_2O$ จะมีกำไรสุทธิสูงสุด คือ 14,559 บาท/ไร่ รองลงมาคือ 16-8-16 และ 24-8-16 กก./ไร่ของ $N-P_2O_5-K_2O$ มีกำไรสุทธิ 14,194 และ 14,126 บาท/ไร่ ตามลำดับ ดังนั้นการใส่ปุ๋ยจึงแนะนำปุ๋ยอัตรา 16-8-0 กก./ไร่ของ $N-P_2O_5-K_2O$ (ตารางที่ 10)

ชุดดินเดิมบาง

1. ดิน

ดำเนินการในพื้นที่แปลงเกษตรกร ตำบลรางบัว อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี พิกัดแปลง x : 560670 และ y : 1501603 จากเดิมเป็นชุดดินเดิมบางและได้เปลี่ยนเป็นชุดดินยางตลาด มีผลการวิเคราะห์ดินก่อนปลูกที่ระดับความลึก 0-20 ซม. pH 4.70 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ 0.90 % ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 5 มก./กก. และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 16 มก./กก. มีเนื้อดินเป็นทราย ดินล่างที่ระดับความลึก 20-50 ซม. pH 4.6 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ

0.80% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ <5 มก./กก. และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 9.5 มก./กก. มีเนื้อดินเป็นทราย (ตารางที่ 11) ลักษณะของดินภายในหน้าตัด (ตารางที่ 12) ที่ระดับความลึก 0 - 100 ซม. มีเนื้อดินเป็นดินทรายปนร่วน ดินมี pH สูงกว่าค่าวิกฤติ ซึ่งค่าวิกฤติของ pH สำหรับการปลูกมันสำปะหลังคือ 4.6 (CIAT,1979) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำกว่าค่าวิกฤติ ซึ่งค่าวิกฤติของอินทรีย์วัตถุคือ 0.8% ส่วนฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนมีค่าเท่ากับ 7 และ 30 มก./กก. ตามลำดับ (โชติ, 2539) มีการเก็บตัวอย่างดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่ระดับต่างๆ ดินบนและดินล่างมี pH เฉลี่ยเพิ่มขึ้นคือ 6.14 และ 6.15 มีอินทรีย์วัตถุลดลง 0.68 และ 0.58% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชเฉลี่ยดินบนเพิ่มขึ้นคือ 8.00 มก./กก. แต่ดินล่างจะลดลงคือ 4.63 มก./กก. และมีโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เฉลี่ยเพิ่มขึ้นคือ 19.75 และ 15.75 มก./กก. ตามลำดับ (ตารางที่ 13) การใส่ปุ๋ยฟอสเฟตพบว่า ดินบนและดินล่างมี pH เฉลี่ยเพิ่มขึ้นคือ 6.05 และ 6.04 มีอินทรีย์วัตถุลดลง 0.68 และ 0.51% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชเฉลี่ยดินบนเพิ่มขึ้นคือ 9.88 มก./กก. แต่ดินล่างจะลดลงคือ 4.38 มก./กก. และมีโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เฉลี่ยเพิ่มขึ้นคือ 17.75 และ 13.75 มก./กก. ตามลำดับ (ตารางที่ 14) เช่นเดียวกับปุ๋ยโพแทช ดินบนและดินล่างมี pH เฉลี่ยเพิ่มขึ้นคือ 5.79 และ 5.73 มีอินทรีย์วัตถุลดลง 0.67 และ 0.61% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชเฉลี่ยเพิ่มขึ้นคือ 7.25 และ 5.50 มก./กก. และมีโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เฉลี่ยเพิ่มขึ้นคือ 16.25 และ 15.50 มก./กก. ตามลำดับ (ตารางที่ 15)

2. การเจริญเติบโตและผลผลิตมันสำปะหลัง

การทดลองย่อยที่ 1) ศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนของมันสำปะหลัง

1. การเจริญเติบโต

ฤดูฝนปี 2556/2557 (ปีที่ 1) ปลูกมันสำปะหลังช่วงเดือนพฤษภาคม 2556 พบว่าความสูงของมันสำปะหลังที่อายุเก็บเกี่ยว 12 เดือนที่ปลูกในดินทราย ชุดดินยางตลาด มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง86-13 มีความสูงมากที่สุดคือ 207 ซม. ไม่แตกต่างกับพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 เช่นเดียวกับการใส่ปุ๋ย โดยเฉลี่ยมันสำปะหลังทั้ง 2 พันธุ์ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่ระดับ 24 กก.N/ไร่ มีแนวโน้มให้ความความสูงมากที่สุดคือ 212 ซม. ไม่แตกต่างทางสถิติกับที่ระดับ 16,8 และ 0 กก.N/ไร่ ซึ่งมีความสูง 201, 206 และ 191 ซม. ตามลำดับ เช่นเดียวกับฤดูฝนปี 2557/2558 (ปีที่ 2) พันธุ์ระยอง86-13 มีความสูงมากที่สุดคือ 192 ซม. ไม่แตกต่างกับพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ส่วนการใส่ปุ๋ย พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่ระดับ 24 กก.N/ไร่ มีแนวโน้มให้ความความสูงมากที่สุดคือ 198 ซม. ซึ่งไม่แตกต่างกับที่ระดับ 16,8 และ 0 กก.N/ไร่ ซึ่งมีความสูง 190, 196 และ 181 ซม. ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาโดยเฉลี่ยทั้ง 2 ปีพบว่า พันธุ์ระยอง86-13 มีความสูง 200 ซม. ไม่แตกต่างกับพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ซึ่งมีความสูง 194 ซม. และที่ทุกระดับของการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนจะมีความสูงอยู่ในช่วง 186-205 ซม. ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 16)

2. ผลผลิตหัวสด

ฤดูฝนปี 2556/2557 (ปีที่ 1) เก็บเกี่ยวผลผลิตหัวสดเดือนพฤษภาคม 2557 มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง86-13 ให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ย 3,509 กก./ไร่ ไม่แตกต่างกับพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ซึ่งให้ผลผลิตหัวสด 3,302 กก./ไร่ ส่วนการใส่ปุ๋ยพบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่ระดับ 16 กก./ไร่ มันสำปะหลังจะให้ผลผลิตหัวสดสูงสุดคือ 3,808 กก./ไร่ ไม่แตกต่างจากการใส่ที่ระดับ 8 และ 24 กก./ไร่ ซึ่งให้ผลผลิตหัวสด 3,548 และ 3,319 กก./ไร่ ตามลำดับ แต่จะแตกต่างทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ซึ่งให้ผลผลิตหัวสดต่ำสุดคือ 2,948 กก./ไร่ (ตารางที่ 17) ฤดูฝนปี 2557/2558 (ปีที่ 2) พันธุ์และระดับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันคือ มันสำปะหลังทั้ง 2 พันธุ์จะตอบสนองต่อระดับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่แตกต่างกัน พันธุ์ระยอง86-13 จะให้ผลผลิตหัวสดสูงสุดที่การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนระดับ 8 กก./ไร่ คือให้ผลผลิตหัวสด 4,310 กก./ไร่ และไม่แตกต่างกับที่ระดับ 16 และ 24 กก./ไร่ ในขณะที่พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 จะให้ผลผลิตหัวสดสูงสุดที่การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนระดับ 16 กก./ไร่ คือให้ผลผลิตหัวสด 4,263 กก./ไร่ และไม่แตกต่างกับที่ระดับ 24 กก./ไร่ แต่จะแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับที่ระดับ 8 และ 0 กก./ไร่ ซึ่งให้ผลผลิต 2,822 และ 2,877 กก./ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 18) และเมื่อพิจารณาโดยเฉลี่ยทั้ง 2 ปีพบว่าพันธุ์ระยอง86-13 จะให้ผลผลิตหัวสดสูงสุดและไม่แตกต่างกับพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 คือ 3,563 และ 3,326 กก./ไร่ ตามลำดับ ส่วนการใส่ปุ๋ยพบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่ระดับ 16 กก./ไร่ จะให้ผลผลิตหัวสดสูงสุดคือ 3,908 กก./ไร่ ไม่แตกต่างจากการใส่ที่ระดับ 8 กก./ไร่ให้ผลผลิต 3,557 กก./ไร่ แต่จะแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับที่ระดับ 24 และ 0 กก./ไร่ ซึ่งให้ผลผลิต 3,377 และ 2,935 กก./ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 17)

3. เปอร์เซ็นต์แป้ง

ฤดูฝนปี 2556/2557 (ปีที่ 1) การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่ระดับต่างๆ ไม่ทำให้มันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์แป้งในหัวสดแตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มว่าพันธุ์ระยอง86-13 จะมีเปอร์เซ็นต์แป้งโดยเฉลี่ย 23.0% สูงกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์แป้ง 19.8% และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่ระดับ 16 กก./ไร่ มีแนวโน้มให้เปอร์เซ็นต์แป้งสูงสุดคือ 22.3% และการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนจะให้เปอร์เซ็นต์แป้งต่ำสุดคือ 20.6% ฤดูฝนปี 2557/2558 (ปีที่ 2) พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีเปอร์เซ็นต์แป้ง 24.5% สูงกว่าพันธุ์ระยอง86-13 ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์แป้ง 23.7% และการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนจะทำให้มันสำปะหลังมีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงสุดคือ 25.0% แต่ไม่แตกต่างกับที่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน และเมื่อพิจารณาโดยเฉลี่ยทั้ง 2 ปีพบว่า พันธุ์ระยอง86-13 จะมีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงสุดคือ 23.4% ไม่แตกต่างกับพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่ระดับต่างๆไม่ทำให้มันสำปะหลังมีเปอร์เซ็นต์แป้งแตกต่างกัน (ตารางที่ 19)

4. ผลผลิตแป้ง

ฤดูฝนปี 2556/2557 (ปีที่ 1) มันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ให้ผลผลิตแป้งไม่แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มว่าพันธุ์ระยอง86-13 จะให้ผลผลิตแป้งสูงกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 คือ 809 และ 651 กก./ไร่ ตามลำดับ ส่วนการใส่ปุ๋ยพบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่ระดับ 16 กก./ไร่ มันสำปะหลังจะให้ผลผลิตแป้งโดยเฉลี่ยสูงกว่าในทุกระดับคือ 853 กก./ไร่ รองลงมาคือที่ระดับ 8 และ 24 กก./ไร่ ให้ผลผลิตแป้ง 736 และ 727 กก./ไร่ ตามลำดับ และการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนจะให้ผลผลิตแป้งต่ำสุดคือ 605 กก./ไร่ (ตารางที่ 19) ส่วนฤดูฝนปี 2557/2558 (ปีที่ 2) พบว่าพันธุ์

ระยอง86-13 จะให้ผลผลิตแป้งสูงสุดที่การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนระดับ 8 กก.N/ไร่ คือ 1,044 กก./ไร่ ไม่แตกต่างกับที่ระดับ 16 กก.N/ไร่ แต่จะแตกต่างกับที่ระดับ 24 กก.N/ไร่ ซึ่งให้ผลผลิตแป้ง 765 กก./ไร่ ในขณะที่เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตแป้งสูงสุดที่ระดับ 16 กก.N/ไร่ คือ 1,068 กก./ไร่ ไม่แตกต่างกับที่ระดับ 24 กก.N/ไร่ ซึ่งให้ผลผลิตแป้ง 874 กก./ไร่ แต่จะแตกต่างกับที่ระดับ 8 และ 0 กก.N/ไร่ ซึ่งให้ผลผลิตแป้ง 662 และ 699 กก./ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 20) และเมื่อพิจารณาโดยเฉลี่ยทั้ง 2 ปีพบว่า การให้ผลผลิตแป้งของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ ไม่แตกต่างกัน โดยพันธุ์ระยอง86-13 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตแป้ง 833 และ 739 กก./ไร่ ตามลำดับ และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่ระดับ 16 กก.N/ไร่ จะให้ผลผลิตแป้งสูงสุดคือ 906 กก./ไร่ รองลงมาคือที่ระดับไนโตรเจน 8 และ 24 กก.N/ไร่ ให้ผลผลิตแป้ง 795 และ 774 กก./ไร่ ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่จะแตกต่างกับการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนซึ่งให้ผลผลิตแป้งต่ำสุดคือ 671 กก./ไร่ (ตารางที่ 19)

5. การดูใช้ธาตุอาหารของมันสำปะหลัง

ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่ถูกดูใช้ไปสะสมในส่วนต่างๆของมันสำปะหลังที่ปลูกในชุดดินยางตลาด ฤดูฝนปี 2556/2557 (ปีที่ 1) พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่ระดับ 0, 8, 16 และ 24 กก.N/ไร่ และที่ทุกระดับของการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนจะมีการใส่ปุ๋ยฟอสเฟต 8 กก.P₂O₅/ไร่ และปุ๋ยโพแทช 16 กก.K₂O/ไร่ จะมีปริมาณของธาตุอาหารไนโตรเจนที่ถูกดูใช้ไปสะสมในส่วนของใบ>เหง้า>ต้น>หัว ดูใช้ฟอสฟอรัสไปสะสมในส่วนของหัว>ต้น>เหง้า>ใบ และดูใช้โพแทสเซียมไปสะสมในส่วนของหัว>เหง้า>ต้น>ใบ ในด้านของพันธุ์พบว่า พันธุ์ระยอง 86-13 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 3,509 กก./ไร่ จะมีการดูใช้ในโตรเจนไปสะสมในส่วนของหัว ต้น ใบ และเหง้าสูงสุดรวม 16.17 กก.N/ไร่ หรือ 4.61 กก.N/ตันผลผลิต มีการดูใช้ฟอสฟอรัส 5.00 กก.P₂O₅/ไร่ หรือ 1.42 กก.P₂O₅/ตันผลผลิต และดูใช้โพแทสเซียม 10.39 กก.K₂O /ไร่ หรือ 2.96 กก.K₂O/ตันผลผลิต ส่วนพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ซึ่งให้ผลผลิต 3,302 กก./ไร่ มีการดูใช้ในโตรเจนไปสะสมในส่วนของหัว ต้น ใบ และเหง้ารวม 15.77 กก.N/ไร่ หรือ 4.77 กก.N/ตันผลผลิต มีการดูใช้ฟอสฟอรัส 4.31 กก.P₂O₅/ไร่ หรือ 1.30 กก.P₂O₅/ตันผลผลิต และดูใช้โพแทสเซียม 8.46 กก.K₂O /ไร่ หรือ 2.56 กก.K₂O/ตันผลผลิต และโดยเฉลี่ยการใส่ปุ๋ยทั้ง 4 ระดับ มันสำปะหลังจะให้ผลผลิต 3,406 กก./ไร่ มีการดูใช้ในโตรเจนไปสะสมในส่วนของหัว ต้น ใบ และเหง้ารวม 15.97 กก.N/ไร่ หรือเท่ากับ 53.15% ดูใช้ฟอสฟอรัส 4.65 กก.P₂O₅/ไร่ หรือ 15.49% และดูใช้โพแทสเซียม 9.42 กก.K₂O /ไร่ หรือ 31.36% และเมื่อพิจารณาถึงการนำผลผลิตหัวสดออกจากพื้นที่จะมีการสูญเสียไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 3.98, 2.28 และ 5.69 กก.N-P-K/ไร่ หรือเทียบเท่ากับการใส่ปุ๋ยเคมี 3.98-5.22-6.83 กก.N-P₂O₅-K₂O/ไร่ (ตารางที่ 21) ฤดูฝนปี 2557/2558 (ปีที่ 2) พบว่ามันสำปะหลังจะมีปริมาณของธาตุอาหารไนโตรเจนที่ถูกดูใช้ไปสะสมในส่วนของใบ>เหง้า>ต้น>หัว ดูใช้ฟอสฟอรัสไปสะสมในส่วนของหัว>ต้น>เหง้า>ใบ และดูใช้โพแทสเซียมไปสะสมในส่วนของหัว>ต้น>เหง้า>ใบ ในด้านของพันธุ์พบว่า พันธุ์ระยอง86-13 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 3,616 กก./ไร่ จะมีการดูใช้ในโตรเจนไปสะสมในส่วนของหัว ต้น ใบ และเหง้าสูงสุดรวม 22.01 กก.N/ไร่ หรือ 6.09 กก.N/ตันผลผลิต มีการดูใช้ฟอสฟอรัส 4.81 กก.P₂O₅/ไร่ หรือ 1.33 กก.P₂O₅/ตันผลผลิต และดูใช้โพแทสเซียม 15.78 กก.K₂O /ไร่ หรือ 4.36 กก.K₂O/ตันผลผลิต ส่วนพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ซึ่งให้ผลผลิต 3,350 กก./ไร่ มีการดูใช้ในโตรเจนไปสะสมในส่วนของหัว ต้น ใบ และเหง้ารวม 21.05 กก.N/ไร่ หรือ 6.28 กก.N/ตันผลผลิต มีการดูใช้ฟอสฟอรัส 4.76 กก.P₂O₅/ไร่ หรือ 1.42 กก.P₂O₅/ตันผลผลิต และดูใช้โพแทสเซียม 13.41

กก. K_2O /ไร่ หรือ 4.00 กก. K_2O /ตันผลผลิต และโดยเฉลี่ยการใส่ปุ๋ยทั้ง 4 ระดับ มันสำปะหลังจะให้ผลผลิต 3,483 กก./ไร่ มีการดูใช้ไนโตรเจนไปสะสมในส่วนของหัว ต้น ใบ และเหง้ารวม 21.53 กก.N/ไร่ หรือเท่ากับ 52.63% ดูใช้ฟอสฟอรัส 4.78 กก. P_2O_5 /ไร่ หรือ 11.69% และดูใช้โพแทสเซียม 14.60 กก. K_2O /ไร่ หรือ 35.68% และเมื่อพิจารณาถึงการนำผลผลิตหัวสดออกจากพื้นที่จะมีการสูญเสียไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 8.16, 2.69 และ 9.46 กก.N-P-K/ไร่ หรือเทียบเท่ากับการใช้ปุ๋ยเคมี 8.16-6.16-11.35 กก.N- P_2O_5 - K_2O /ไร่ (ตารางที่ 22) และเมื่อพิจารณาโดยเฉลี่ยทั้ง 2 ปีพบว่า พันธุ์ระยะของ 86-13 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 3,563 กก./ไร่ จะมีการดูใช้ไนโตรเจนไปสะสมในส่วนของหัว ต้น ใบ และเหง้าสูงสุดรวม 19.09 กก.N/ไร่ หรือ 5.35 กก.N/ตันผลผลิต มีการดูใช้ฟอสฟอรัส 4.90 กก. P_2O_5 /ไร่ หรือ 1.38 กก. P_2O_5 /ตันผลผลิต และดูใช้โพแทสเซียม 13.09 กก. K_2O /ไร่ หรือ 3.66 กก. K_2O /ตันผลผลิต ส่วนพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ซึ่งให้ผลผลิต 3,326 กก./ไร่ มีการดูใช้ไนโตรเจนไปสะสมในส่วนของหัว ต้น ใบ และเหง้ารวม 18.41 กก.N/ไร่ หรือ 5.53 กก.N/ตันผลผลิต มีการดูใช้ฟอสฟอรัส 4.53 กก. P_2O_5 /ไร่ หรือ 1.36 กก. P_2O_5 /ตันผลผลิต และดูใช้โพแทสเซียม 10.93 กก. K_2O /ไร่ หรือ 3.28 กก. K_2O /ตันผลผลิต และโดยเฉลี่ยการใส่ปุ๋ยทั้ง 4 ระดับ มันสำปะหลังจะให้ผลผลิต 3,444 กก./ไร่ มีการดูใช้ไนโตรเจนไปสะสมในส่วนของหัว ต้น ใบ และเหง้ารวม 18.75 กก.N/ไร่ หรือเท่ากับ 52.89% ดูใช้ฟอสฟอรัส 4.72 กก. P_2O_5 /ไร่ หรือ 13.59% และดูใช้โพแทสเซียม 12.01 กก. K_2O /ไร่ หรือ 33.52% เมื่อพิจารณาถึงการนำผลผลิตหัวสดออกจากพื้นที่จะมีการสูญเสียไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 6.07, 2.48 และ 7.57 กก.N-P-K/ไร่ หรือเทียบเท่ากับการใช้ปุ๋ยเคมี 6.07-5.68-9.08 กก.N- P_2O_5 - K_2O /ไร่ (ตารางที่ 23)

6. ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

ฤดูฝนปี 2556/2557 (ปีที่ 1) การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่ระดับ 16 กก.N/ไร่ จะมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุด โดยพิจารณาจากกำไรสุทธิ คือ 8,217 บาท/ไร่ และอัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (Marginal rate of return ; MRR) คือการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่ระดับ 8 กก.N/ไร่ จะมีค่า MRR สูงสุดเท่ากับ 1,108% และหากเพิ่มจากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่ระดับ 8 กก.N/ไร่ไปเป็น 16 กก.N/ไร่ ค่า MRR จะเท่ากับ 177% (สูงกว่าอัตราผลตอบแทนต่ำสุดคือ 100%) จากค่า MRR หากหยุดการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่ระดับ 8 กก.N/ไร่ ซึ่งให้ค่า MRR สูงสุด จะทำให้เสียโอกาสที่จะมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการลงทุนใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้นที่ระดับ 16 กก.N/ไร่ ฤดูฝนปี 2557/2558 (ปีที่ 2) เช่นเดียวกับปีที่ 1 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่ระดับ 16 กก.N/ไร่ จะมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุดโดยพิจารณาจากกำไรสุทธิ คือ 8,717 บาท/ไร่ และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่ระดับ 8 กก.N/ไร่ จะมีค่า MRR สูงสุดเท่ากับ 1,197% และหากเพิ่มจากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่ระดับ 8 กก.N/ไร่ไปเป็น 16 กก.N/ไร่ ค่า MRR จะเท่ากับ 370% และจากค่า MRR หากหยุดการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่ระดับ 8 กก.N/ไร่ ซึ่งให้ค่า MRR สูงสุด จะทำให้เสียโอกาสที่จะมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการลงทุนใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้นที่ระดับ 16 กก.N/ไร่ และเมื่อพิจารณาโดยเฉลี่ยทั้ง 2 ปีพบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่ระดับ 16 กก.N/ไร่ จะมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุดโดยพิจารณาจากกำไรสุทธิ คือ 8,467 บาท/ไร่ และอัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (Marginal rate of return ; MRR) คือการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่ระดับ 8 กก.N/ไร่ จะมีค่า MRR สูงสุดเท่ากับ 1,153% และหากเพิ่มจากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่ระดับ 8 กก.N/ไร่ไปเป็น 16 กก.N/ไร่ ค่า MRR จะเท่ากับ 273% และจากค่า MRR หากหยุดการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่ระดับ 8 กก.N/ไร่ ซึ่งให้ค่า

MRR สูงสุด จะทำให้เสียโอกาสที่จะมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการลงทุนใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้นที่ระดับ 16 กก.N/ไร่ (ตารางที่ 24)

การทดลองย่อยที่ 2) ศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสเฟตของมันสำปะหลัง

1. การเจริญเติบโต

ฤดูฝนปี 2556/2557 (ปีที่ 1) ความสูงของมันสำปะหลังที่อายุเก็บเกี่ยวไม่มีความแตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มว่าพันธุ์ระยะของ86-13 มีความสูงมากที่สุดคือ 203 ซม. รองลงมาคือพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีความสูง 186 ซม. การใส่ปุ๋ยฟอสเฟตในระดับที่เพิ่มขึ้นจะทำให้มันสำปะหลังมีความสูงเพิ่มขึ้น แต่ไม่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับฤดูฝนปี 2557/2558 (ปีที่ 2) และโดยเฉลี่ยทั้ง 2 ปีพบว่า พันธุ์ระยะของ86-13 มีความสูงมากที่สุดคือ 195 ซม. ไม่แตกต่างกับพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตที่ระดับ 16 กก.P₂O₅/ไร่ จะมีความสูงมากที่สุด 198 ซม. และไม่แตกต่างกับที่ระดับ 8, 4 และ 0 กก.P₂O₅/ไร่ ซึ่งมีความสูง 196, 187 และ 179 ซม.ตามลำดับ (ตารางที่ 25)

2. ผลผลิตหัวสด

ฤดูฝนปี 2556/2557 (ปีที่ 1) การให้ผลผลิตหัวสดของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ไม่แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 จะให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ยสูงกว่าพันธุ์ระยะของ86-13 คือ 3,379 และ 3,343 กก./ไร่ ตามลำดับ ส่วนการใส่ปุ๋ยพบว่า การใส่ปุ๋ยฟอสเฟตที่ระดับ 8 กก.P₂O₅/ไร่ จะให้ผลผลิตหัวสดสูงสุดคือ 3,808 กก./ไร่ และไม่แตกต่างจากการใส่ที่ระดับ 4 และ 16 กก.P₂O₅/ไร่ ซึ่งให้ผลผลิตหัวสด 3,602 และ 3,377 กก./ไร่ ตามลำดับ แต่จะแตกต่างทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ยฟอสเฟต ซึ่งให้ผลผลิตต่ำสุดคือ 2,659 กก./ไร่ ฤดูฝนปี 2557/2558 (ปีที่ 2) พันธุ์ระยะของ86-13 มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงสุดคือ 3,835 กก./ไร่ ไม่แตกต่างกับพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ซึ่งให้ผลผลิตหัวสด 3,751 กก./ไร่ และมีแนวโน้มว่าการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตที่ระดับ 4 กก.P₂O₅/ไร่ จะให้ผลผลิตหัวสดสูงสุดคือ 4,040 กก./ไร่ และเมื่อพิจารณาโดยเฉลี่ยทั้ง 2 ปีพบว่า การให้ผลผลิตหัวสดของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ไม่แตกต่างกันคือ พันธุ์ระยะของ86-13 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตหัวสด 3,590 และ 3,566 กก./ไร่ ตามลำดับ ด้านการใส่ปุ๋ยพบว่า การใส่ปุ๋ยฟอสเฟตที่ระดับ 8 กก.P₂O₅/ไร่ จะให้ผลผลิตหัวสดสูงสุดคือ 3,908 กก./ไร่ และไม่แตกต่างจากการใส่ที่ระดับ 4 และ 16 กก.P₂O₅/ไร่ ซึ่งให้ผลผลิตหัวสด 3,821 และ 3,600 กก./ไร่ ตามลำดับ แต่จะแตกต่างกับที่ไม่ใส่ปุ๋ยฟอสเฟตซึ่งให้ผลผลิตหัวสดต่ำสุดคือ 2,981 กก./ไร่ (ตารางที่ 26)

3. เปอร์เซ็นต์แป้ง

ฤดูฝนปี 2556/2557 (ปีที่ 1) การใส่ปุ๋ยฟอสเฟตที่ระดับต่างๆ มีผลทำให้มันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์แป้งในผลผลิตหัวสดแตกต่างกัน พันธุ์ระยะของ86-13 มีเปอร์เซ็นต์แป้งโดยเฉลี่ย 23.1% สูงกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์แป้ง 20.0% และการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตที่ระดับ 8 กก.P₂O₅/ไร่ มีแนวโน้มให้เปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยสูงสุดคือ 22.3% และไม่แตกต่างจากการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตที่ระดับ 0, 4 และ 16 กก.P₂O₅/ไร่ ฤดูฝนปี 2557/2558 (ปีที่ 2) พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 จะมีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงสุด และแตกต่างกับพันธุ์ระยะของ86-13 คือ มีเปอร์เซ็นต์แป้ง 26.4 และ 23.4% ตามลำดับ การใส่ปุ๋ยฟอสเฟตที่ระดับต่างๆไม่ทำให้มันสำปะหลังมีเปอร์เซ็นต์แป้งแตกต่างกัน และเมื่อพิจารณาโดยเฉลี่ยทั้ง 2 ปีพบว่า มันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ และการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตที่ระดับต่างๆไม่ทำให้เปอร์เซ็นต์แป้งในหัวสดแตกต่างกัน คือพันธุ์ระยะของ86-13 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีเปอร์เซ็นต์

แป้ง 23.3 และ 23.2% และการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตที่ระดับ 0, 4, 8 และ 16 กก. P_2O_5 /ไร่ มีเปอร์เซ็นต์ แป้ง 23.6, 23.4, 23.1 และ 22.8% ตามลำดับ (ตารางที่ 27)

4. ผลผลิตแป้ง

ฤดูฝนปี 2556/2557 (ปีที่ 1) มันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ให้ผลผลิตแป้งไม่แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มว่าพันธุ์ระยอง86-13 จะให้ผลผลิตแป้งสูงกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 คือ 775 และ 677 กก./ไร่ ตามลำดับ ส่วนการใส่ปุ๋ยพบว่า การใส่ปุ๋ยฟอสเฟตที่ระดับ 8 กก. P_2O_5 /ไร่ มันสำปะหลังจะให้ผลผลิตแป้งโดยเฉลี่ยสูงกว่าในทุกระดับคือ 853 กก./ไร่ รองลงมาคือที่ระดับ 4 และ 16 กก. P_2O_5 /ไร่ ให้ผลผลิตแป้ง 753 และ 725 กก./ไร่ ตามลำดับ และการไม่ใส่ปุ๋ยฟอสเฟตจะให้ผลผลิตแป้งต่ำสุดคือ 572 กก./ไร่ ฤดูฝนปี 2557/2558 (ปีที่ 2) พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 จะมีผลผลิตแป้งสูงสุด และแตกต่างกับพันธุ์ระยอง86-13 คือ มีผลผลิตแป้ง 985 กก./ไร่ ในขณะที่พันธุ์ระยอง86-13 มีผลผลิตแป้ง 901 กก./ไร่ และระดับการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตไม่มีผลทำให้มันสำปะหลังมีผลผลิตแป้งแตกต่างกัน และเมื่อพิจารณาโดยเฉลี่ยทั้ง 2 ปีพบว่า การให้ผลผลิตแป้งของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ไม่แตกต่างกัน โดยพันธุ์ระยอง86-13 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตแป้ง 838 และ 831 กก./ไร่ ตามลำดับ และการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตที่ระดับ 8 กก. P_2O_5 /ไร่ จะให้ผลผลิตแป้งสูงสุดคือ 906 กก./ไร่ ไม่แตกต่างกับที่ระดับ 4 และ 16 กก. P_2O_5 /ไร่ ให้ผลผลิตแป้ง 898 และ 825 กก./ไร่ ตามลำดับ แต่จะแตกต่างทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ยฟอสเฟตซึ่งให้ผลผลิตแป้งต่ำสุดคือ 711 กก./ไร่ (ตารางที่ 27)

5. การดูใช้ธาตุอาหารของมันสำปะหลัง

ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่ถูกดูใช้ไปสะสมในส่วนต่างๆของมันสำปะหลังที่ปลูกในชุดดินยางตลาด ฤดูฝนปี 2556/2557 (ปีที่ 1) พบว่าการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตที่ระดับ 0, 4, 8 และ 16 กก. P_2O_5 /ไร่ และที่ทุกระดับของการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตจะมีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 16 กก.N/ไร่ และปุ๋ยโพแทช 16 กก. K_2O /ไร่ จะมีปริมาณของธาตุอาหารไนโตรเจนที่ถูกดูใช้ไปสะสมในส่วนของใบ>เหง้า>ต้น>หัว ดูใช้ฟอสฟอรัสไปสะสมในส่วนของหัว>ต้น>เหง้า>ใบ และดูใช้โพแทสเซียมไปสะสมในส่วนของหัว>ต้น>ใบ>เหง้า ในด้านของพันธุ์พบว่า พันธุ์ระยอง86-13 ซึ่งให้ผลผลิต 3,343 กก./ไร่ มีการดูใช้ไนโตรเจนไปสะสมในส่วนของหัว ต้น ใบ และเหง้าสูงสุดรวม 15.66 กก.N/ไร่ หรือ 4.68 กก.N/ตันผลผลิต มีการดูใช้ฟอสฟอรัส 4.38 กก. P_2O_5 /ไร่ หรือ 1.31 กก. P_2O_5 /ตันผลผลิต และดูใช้โพแทสเซียม 9.61 กก. K_2O /ไร่ หรือ 2.87 กก. K_2O /ตันผลผลิต ส่วนพันธุ์เกษตรศาสตร์50 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 3,379 กก./ไร่ มีการดูใช้ในโตรเจนไปสะสมในส่วนของหัว ต้น ใบ และเหง้ารวม 15.34 กก.N/ไร่ หรือ 4.54 กก.N/ตันผลผลิต ดูใช้ฟอสฟอรัส 4.24 กก. P_2O_5 /ไร่ หรือ 1.25 กก. P_2O_5 /ตันผลผลิต และดูใช้โพแทสเซียม 8.74 กก. K_2O /ไร่ หรือ 2.59 กก. K_2O /ตันผลผลิต และโดยเฉลี่ยการใส่ปุ๋ยทั้ง 4 ระดับ มันสำปะหลังจะให้ผลผลิต 3,361 กก./ไร่ มีการดูใช้ในโตรเจนไปสะสมในส่วนของหัว ต้น ใบ และเหง้ารวม 15.50 กก.N/ไร่ หรือเท่ากับ 53.48% ดูใช้ฟอสฟอรัส 4.31 กก. P_2O_5 /ไร่ หรือ 14.87% และดูใช้โพแทสเซียม 9.17 กก. K_2O /ไร่ หรือ 31.65% และเมื่อพิจารณาถึงการนำผลผลิตหัวสดออกจากพื้นที่จะมีการสูญเสียไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 4.07, 2.09 และ 5.43 กก.N-P-K/ไร่ หรือเทียบเท่ากับการใช้ปุ๋ยเคมี 4.07-4.79-6.52 กก.N- P_2O_5 - K_2O /ไร่ (ตารางที่ 28) ฤดูฝนปี 2557/2558 (ปีที่ 2) พบว่ามันสำปะหลังจะมีปริมาณของธาตุอาหารไนโตรเจนที่ถูกดูใช้ไปสะสมในส่วน

ส่วนของหัว>ต้น>เหง้า>ใบ ในด้านของพันธุ์พบว่า พันธุ์ระยะของ86-13 ซึ่งให้ผลผลิต 3,835 กก./ไร่ มีการดูใช้ในโตรเจนไปสะสมในส่วนของหัว ต้น ใบ และเหง้าสูงสุดรวม 25.37 กก.N/ไร่ หรือ 6.62 กก.N/ตันผลผลิต มีการดูใช้ฟอสฟอรัส 5.21 กก.P₂O₅/ไร่ หรือ 1.36 กก.P₂O₅/ตันผลผลิต และดูใช้โพแทสเซียม 18.08 กก.K₂O/ไร่ หรือ 4.71 กก.K₂O/ตันผลผลิต ส่วนพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 3,751 กก./ไร่ จะมีการดูใช้ในโตรเจนไปสะสมในส่วนของหัว ต้น ใบ และเหง้ารวม 21.49 กก.N/ไร่ หรือ 5.73 กก.N/ตันผลผลิต มีการดูใช้ฟอสฟอรัส 4.36 กก.P₂O₅/ไร่ หรือ 1.16 กก.P₂O₅/ตันผลผลิต และดูใช้โพแทสเซียม 14.18 กก.K₂O/ไร่ หรือ 3.78 กก.K₂O/ตันผลผลิต และโดยเฉลี่ยการใส่ปุ๋ยทั้ง 4 ระดับ มันสำปะหลังจะให้ผลผลิต 3,793 กก./ไร่ มีการดูใช้ในโตรเจนไปสะสมในส่วนของหัว ต้น ใบ และเหง้ารวม 23.43 กก.N/ไร่ หรือเท่ากับ 52.83% ดูใช้ฟอสฟอรัส 4.79 กก.P₂O₅/ไร่ หรือ 10.79% และดูใช้โพแทสเซียม 16.13 กก.K₂O/ไร่ หรือ 36.38% และเมื่อพิจารณาถึงการนำผลผลิตหัวสดออกจากพื้นที่จะมีการสูญเสียไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 10.27, 2.96 และ 11.46 กก.N-P-K/ไร่ หรือเทียบเท่ากับการใช้ปุ๋ยเคมี 10.27-6.78-13.75 กก.N-P₂O₅-K₂O/ไร่ (ตารางที่ 29) และเมื่อพิจารณาโดยเฉลี่ยทั้ง 2 ปีพบว่า พันธุ์ระยะของ86-13 ซึ่งให้ผลผลิต 3,589 กก./ไร่ มีการดูใช้ในโตรเจนไปสะสมในส่วนของหัว ต้น ใบ และเหง้าสูงสุดรวม 20.52 กก.N/ไร่ หรือ 5.65 กก.N/ตันผลผลิต มีการดูใช้ฟอสฟอรัส 4.79 กก.P₂O₅/ไร่ หรือ 1.33 กก.P₂O₅/ตันผลผลิต และดูใช้โพแทสเซียม 13.84 กก.K₂O/ไร่ หรือ 3.79 กก.K₂O/ตันผลผลิต ส่วนพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 3,565 กก./ไร่ จะมีการดูใช้ในโตรเจนไปสะสมในส่วนของหัว ต้น ใบ และเหง้ารวม 18.41 กก.N/ไร่ หรือ 5.13 กก.N/ตันผลผลิต มีการดูใช้ฟอสฟอรัส 4.30 กก.P₂O₅/ไร่ หรือ 1.21 กก.P₂O₅/ตันผลผลิต และดูใช้โพแทสเซียม 11.46 กก.K₂O/ไร่ หรือ 3.18 กก.K₂O/ตันผลผลิต และโดยเฉลี่ยการใส่ปุ๋ยทั้ง 4 ระดับ มันสำปะหลังจะให้ผลผลิต 3,577 กก./ไร่ มีการดูใช้ในโตรเจนไปสะสมในส่วนของหัว ต้น ใบ และเหง้ารวม 19.46 กก.N/ไร่ หรือเท่ากับ 53.15% ดูใช้ฟอสฟอรัส 4.55 กก.P₂O₅/ไร่ หรือ 12.83% และดูใช้โพแทสเซียม 12.65 กก.K₂O /ไร่ หรือ 34.01% และเมื่อพิจารณาถึงการนำผลผลิตหัวสดออกจากพื้นที่จะมีการสูญเสียไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 7.17, 2.52 และ 8.44 กก.N-P-K/ไร่ หรือเทียบเท่ากับการใช้ปุ๋ยเคมี 7.17-5.77-10.13 กก.N-P₂O₅-K₂O/ไร่ ซึ่งการสูญเสียธาตุอาหาร N P และ K จากดินจะขึ้นอยู่กับปริมาณของผลผลิต (Phutthacharoen และคณะ, 1998 ; Howeler ,2002) (ตารางที่ 30)

6. ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

ฤดูฝนปี 2556/2557 (ปีที่ 1) การใส่ปุ๋ยฟอสเฟตที่ระดับ 8 กก.P₂O₅/ไร่ จะมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุด โดยพิจารณาจากกำไรสุทธิสูงสุดคือ 8,217 บาท/ไร่ และอัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (Marginal rate of return ; MRR) คือ การใส่ปุ๋ยฟอสเฟตที่ระดับ 4 กก.P₂O₅/ไร่ จะมีค่า MRR สูงสุดเท่ากับ 1,549% และหากเพิ่มจากการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตที่ระดับ 4 กก.P₂O₅/ไร่ ไปเป็น 8 กก.P₂O₅/ไร่ ค่า MRR จะเท่ากับ 299% จากค่า MRR หากหยุดการใส่ฟอสเฟตที่ระดับ 4 กก.P₂O₅/ไร่ ซึ่งให้ค่า MRR สูงสุด จะทำให้เสียโอกาสที่จะมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการลงทุนใส่ปุ๋ยฟอสเฟตเพิ่มขึ้นที่ระดับ 8 กก.N/ไร่ ฤดูฝนปี 2557/2558 (ปีที่ 2) การใส่ปุ๋ยฟอสเฟตที่ระดับ 4 กก.P₂O₅/ไร่ จะมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุด โดยพิจารณาจากกำไรสุทธิสูงสุดคือ 8,926 บาท/ไร่ และอัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (Marginal rate of return ; MRR) คือมีค่า MRR สูงสุดเท่ากับ 1,189% และเมื่อพิจารณาโดยเฉลี่ยทั้ง 2 ปีพบว่า การใส่ปุ๋ยฟอสเฟตที่ระดับ 4 กก.P₂O₅/ไร่ จะมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุดโดย

พิจารณาจากอัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (Marginal rate of return ; MRR) คือจะมีค่า MRR สูงสุดเท่ากับ 1,369% และหากเพิ่มจากการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตที่ระดับ 4 กก. P_2O_5 /ไร่ ไปเป็น 8 กก. P_2O_5 /ไร่ ค่า MRR จะเท่ากับ 68% ซึ่งต่ำกว่าอัตราผลตอบแทนต่ำสุดคือ 100% จึงไม่แนะนำให้ลงทุน (ตารางที่ 31)

การทดลองย่อยที่ 3) ศึกษาการตอบสนองต่อโพแทชของมันสำปะหลัง

1. การเจริญเติบโต

ฤดูฝนปี 2556/2557 (ปีที่ 1) ความสูงที่อายุเก็บเกี่ยว มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง86-13 มีความสูงมากที่สุดคือ 201 ซม. ไม่แตกต่างจากพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ซึ่งมีความสูง 180 ซม. การใส่ปุ๋ยโพแทชในระดับที่เพิ่มขึ้นจะทำให้มันสำปะหลังมีความสูงเพิ่มขึ้น และมีความแตกต่างทางสถิติกับไม่ใส่ โดยการใส่ที่ระดับ 24, 16 และ 8 กก. K_2O /ไร่ มีความสูง 202, 201 และ 196 ซม. ตามลำดับ และไม่มีความแตกต่างกัน ฤดูฝนปี 2557/2558 (ปีที่ 2) พันธุ์ระยอง86-13 มีแนวโน้มสูงมากกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และการใส่ปุ๋ยโพแทชจะทำให้มีความสูงมากกว่าการไม่ใส่ แต่ไม่มีความแตกต่างกัน และโดยเฉลี่ยทั้ง 2 ปีพบว่า พันธุ์ระยอง86-13 มีความสูงมากที่สุดคือ 198 ซม. แตกต่างกับพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ซึ่งมีความสูง 183 ซม. และการใส่ปุ๋ยโพแทชที่ระดับ 24, 16 และ 8 กก. K_2O /ไร่ จะมีความสูงไม่แตกต่างกันคือ 197, 196 และ 195 ซม. ตามลำดับ แต่จะแตกต่างกับการไม่ใส่คือ มีความสูง 173 ซม. (ตารางที่ 32)

2. ผลผลิตหัวสด

ฤดูฝนปี 2556/2557 (ปีที่ 1) มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง86-13 ให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ย 3,787 กก./ไร่ ไม่แตกต่างกับพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ซึ่งให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ย 3,460 กก./ไร่ ส่วนการใส่ปุ๋ยพบว่า การใส่ปุ๋ยโพแทชทุกระดับให้ผลผลิตแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับการไม่ใส่ปุ๋ย โดยปุ๋ยโพแทชที่ระดับ 24 กก. K_2O /ไร่ จะให้ผลผลิตหัวสดสูงสุดคือ 3,930 กก./ไร่ ไม่แตกต่างจากการใส่ที่ระดับ 16 และ 8 กก. K_2O /ไร่ ซึ่งให้ผลผลิตหัวสด 3,808 และ 3,781 กก./ไร่ ตามลำดับ ในขณะที่ไม่ใส่จะให้ผลผลิตหัวสดต่ำสุดคือ 2,976 กก./ไร่ ฤดูฝนปี 2557/2558 (ปีที่ 2) พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตหัวสดสูงสุดคือ 4,349 กก./ไร่ และแตกต่างจากพันธุ์ระยอง86-13 ซึ่งให้ผลผลิตหัวสด 4,130 กก./ไร่ การใส่ปุ๋ยโพแทชที่ระดับ 8 กก. K_2O /ไร่ มันสำปะหลังจะให้ผลผลิตหัวสดสูงสุดและแตกต่างกับที่ระดับอื่นคือ 4,874 กก./ไร่ และเมื่อพิจารณาโดยเฉลี่ยทั้ง 2 ปีพบว่า การให้ผลผลิตหัวสดของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ไม่แตกต่างกันคือ พันธุ์ระยอง86-13 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตหัวสด 3,959 และ 3,904 กก./ไร่ ตามลำดับ ด้านการใส่ปุ๋ยพบว่า การใส่ปุ๋ยโพแทชที่ระดับ 8 กก. K_2O /ไร่ จะให้ผลผลิตหัวสดสูงสุดคือ 4,328 กก./ไร่ และไม่แตกต่างจากการใส่ที่ระดับ 24 และ 16 กก. K_2O /ไร่ ซึ่งให้ผลผลิตหัวสด 4,077 และ 3,908 กก./ไร่ ตามลำดับ แต่จะแตกต่างกับที่ไม่ใส่ปุ๋ยซึ่งให้ผลผลิตหัวสดต่ำสุดคือ 3,414 กก./ไร่ (ตารางที่ 33)

3. เปอร์เซ็นต์แป้ง

ฤดูฝนปี 2556/2557 (ปีที่ 1) การใส่ปุ๋ยโพแทชที่ระดับต่างๆ ไม่ทำให้มันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์แป้งในหัวสดแตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มว่าพันธุ์ระยอง86-13 จะมีเปอร์เซ็นต์แป้งโดยเฉลี่ย 21.6% สูงกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์แป้ง 19.7% ส่วนการใส่ปุ๋ยพบว่า ปุ๋ยโพแทชที่ระดับ 16 กก. K_2O /ไร่ จะทำให้มันสำปะหลังมีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงสุดคือ 22.3% และแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับระดับอื่น ฤดูฝนปี

2557/2558 (ปีที่ 2) พันธุ์และระดับการใส่ปุ๋ยโพแทชไม่ทำให้มันสำปะหลังมีเปอร์เซ็นต์แป้งแตกต่างกัน เช่นเดียวกับเมื่อนำมาพิจารณาโดยเฉลี่ยทั้ง 2 ปี มีแนวโน้มว่าการใส่ปุ๋ยโพแทชที่ระดับ 24 กก. K_2O /ไร่ จะทำให้มันสำปะหลังมีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงกว่าทุกระดับ (ตารางที่ 34)

4. ผลผลิตแป้ง

ฤดูฝนปี 2556/2557 (ปีที่ 1) มันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ให้ผลผลิตแป้งไม่แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มว่าพันธุ์ระยะของ 86-13 จะให้ผลผลิตแป้งสูงกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 คือ 811 และ 683 กก./ไร่ ตามลำดับ ส่วนการใส่ปุ๋ยพบว่า ปุ๋ยโพแทชในทุกระดับไม่ทำให้มันสำปะหลังให้ผลผลิตแป้งแตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มว่าการใส่ปุ๋ยโพแทชที่ระดับ 16 กก. K_2O /ไร่ มันสำปะหลังจะให้ผลผลิตแป้งโดยเฉลี่ยสูงกว่าในทุกระดับคือ 853 กก./ไร่ รองลงมาคือที่ระดับ 24 และ 8 กก. K_2O /ไร่ ให้ผลผลิตแป้ง 805 และ 704 กก./ไร่ ตามลำดับ และการไม่ใส่ปุ๋ยโพแทชจะให้ผลผลิตแป้งต่ำสุดคือ 625 กก./ไร่ ฤดูฝนปี 2557/2558 (ปีที่ 2) พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 จะให้ผลผลิตแป้งสูงสุดคือ 1,129 กก./ไร่ และไม่แตกต่างกับพันธุ์ระยะของ 86-13 และพบว่า การใส่ปุ๋ยโพแทชที่ระดับ 8 กก. K_2O /ไร่ จะให้ผลผลิตแป้งสูงสุดและไม่แตกต่างกับที่ระดับ 24 กก. K_2O /ไร่ คือ 1,266 และ 1,106 กก./ไร่ ตามลำดับ แต่จะแตกต่างกับที่ระดับอื่น และเมื่อพิจารณาโดยเฉลี่ยทั้ง 2 ปีพบว่า การให้ผลผลิตแป้งของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ไม่แตกต่างกัน โดยพันธุ์ระยะของ 86-13 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตแป้ง 908 และ 906 กก./ไร่ ตามลำดับ และการใส่ปุ๋ยโพแทชที่ระดับ 8 กก. K_2O /ไร่ จะให้ผลผลิตแป้งสูงสุดคือ 985 กก./ไร่ ไม่แตกต่างกับที่ระดับ 24 และ 16 กก. K_2O /ไร่ ให้ผลผลิตแป้ง 956 และ 906 กก./ไร่ ตามลำดับ แต่จะแตกต่างทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ยโพแทชซึ่งให้ผลผลิตแป้งต่ำสุดคือ 782 กก./ไร่ (ตารางที่ 34)

5. การดูดใช้ธาตุอาหารของมันสำปะหลัง

ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่ถูกดูดใช้ไปสะสมในส่วนต่างๆของมันสำปะหลังที่ปลูกในชุดดินยางตลาด ฤดูฝนปี 2556/2557 (ปีที่ 1) พบว่าการใส่ปุ๋ยโพแทชที่ระดับ 0, 8, 16 และ 24 กก. K_2O /ไร่ และที่ทุกระดับของการใส่ปุ๋ยโพแทชจะมีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 16 กก.N/ไร่ และปุ๋ยฟอสเฟส 8 กก. P_2O_5 /ไร่ จะมีปริมาณของธาตุอาหารไนโตรเจนที่ถูกดูดใช้ไปสะสมในส่วนของใบ>เหง้า>ต้น>หัว ดูดใช้ฟอสฟอรัสไปสะสมในส่วนของต้น>หัว>เหง้า>ใบ และดูดใช้โพแทสเซียมไปสะสมในส่วนของหัว>เหง้า>ต้น>ใบ ในด้านของพันธุ์พบว่า พันธุ์ระยะของ 86-13 ซึ่งให้ผลผลิต 3,787 กก./ไร่ มีการดูดใช้ไนโตรเจนไปสะสมในส่วนของหัว ต้น ใบ และเหง้าสูงสุดรวม 17.19 กก.N/ไร่ หรือ 4.54 กก.N/ตันผลผลิต มีการดูดใช้ฟอสฟอรัส 5.21 กก. P_2O_5 /ไร่ หรือ 1.38 กก. P_2O_5 /ตันผลผลิต และดูดใช้โพแทสเซียม 9.94 กก. K_2O /ไร่ หรือ 2.62 กก. K_2O /ตันผลผลิต ส่วนพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 3,460 กก./ไร่ จะมีการดูดใช้ไนโตรเจนไปสะสมในส่วนของหัว ต้น ใบ และเหง้ารวม 14.82 กก.N/ไร่ หรือ 4.28 กก.N/ตันผลผลิต มีการดูดใช้ฟอสฟอรัส 4.45 กก. P_2O_5 /ไร่ หรือ 1.28 กก. P_2O_5 /ตันผลผลิต และดูดใช้โพแทสเซียม 9.10 กก. K_2O /ไร่ หรือ 2.63 กก. K_2O /ตันผลผลิต และโดยเฉลี่ยการใส่ปุ๋ยทั้ง 4 ระดับ มันสำปะหลังจะให้ผลผลิต 3,624 กก./ไร่ มีการดูดใช้ไนโตรเจนไปสะสมในส่วนของหัว ต้น ใบ และเหง้ารวม 16.00 กก.N/ไร่ หรือเท่ากับ 52.73% ดูดใช้ฟอสฟอรัส 4.83 กก. P_2O_5 /ไร่ หรือ 15.91% และดูดใช้โพแทสเซียม 9.52 กก. K_2O /ไร่ หรือ 31.36% และเมื่อพิจารณาถึงการนำผลผลิตหัวสดออกจากพื้นที่จะมีการสูญเสียไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 4.41, 2.44 และ 5.97 กก.N-P-K/ไร่ หรือเทียบเท่ากับการใช้ปุ๋ยเคมี 4.41-5.59-7.16 กก.N- P_2O_5 -

K₂O/ไร่ (ตารางที่ 35) ฤดูฝนปี 2557/2558 (ปีที่ 2) พบว่ามันสำปะหลังจะมีปริมาณของธาตุอาหารไนโตรเจนที่ถูก
ดูดใช้ไปสะสมในส่วนของใบ>เหง้า>ต้น>หัว ดูดใช้ฟอสฟอรัสไปสะสมในส่วนของหัว>ต้น>เหง้า>ใบ และดูดใช้
โพแทสเซียมไปสะสมในส่วนของหัว>ต้น>เหง้า>ใบ ในด้านของพันธุ์พบว่า พันธุ์ระยอง86-13 ซึ่งให้ผลผลิต 4,130
กก./ไร่ มีการดูดใช้ในโตรเจนไปสะสมในส่วนของหัว ต้น ใบ และเหง้าสูงสุดรวม 25.91 กก.N/ไร่ หรือ 6.27 กก.N/
ตันผลผลิต มีการดูดใช้ฟอสฟอรัส 5.41 กก.P₂O₅/ไร่ หรือ 1.31 กก.P₂O₅/ตันผลผลิต และดูดใช้โพแทสเซียม
17.12 กก.K₂O/ไร่ หรือ 4.14 กก.K₂O/ตันผลผลิต ส่วนพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 4,349 กก./ไร่ จะมี
การดูดใช้ในโตรเจนไปสะสมในส่วนของหัว ต้น ใบ และเหง้ารวม 21.74 กก.N/ไร่ หรือ 5.00 กก.N/ตันผลผลิต มี
การดูดใช้ฟอสฟอรัส 5.02 กก.P₂O₅/ไร่ หรือ 1.15 กก.P₂O₅/ตันผลผลิต และดูดใช้โพแทสเซียม 16.25 กก.K₂O/ไร่
หรือ 3.74 กก.K₂O/ตันผลผลิต และโดยเฉลี่ยการใส่ปุ๋ยทั้ง 4 ระดับ มันสำปะหลังจะให้ผลผลิต 4,239 กก./ไร่ มี
การดูดใช้ในโตรเจนไปสะสมในส่วนของหัว ต้น ใบ และเหง้ารวม 23.83 กก.N/ไร่ หรือเท่ากับ 52.11% ดูดใช้
ฟอสฟอรัส 5.21 กก.P₂O₅/ไร่ หรือ 11.40% และดูดใช้โพแทสเซียม 16.68 กก.K₂O/ไร่ หรือ 36.49% และเมื่อ
พิจารณาถึงการนำผลผลิตหัวสดออกจากพื้นที่จะมีการสูญเสียไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 10.21, 3.18
และ 11.50 กก.N-P-K/ไร่ หรือเทียบเท่ากับการใช้ปุ๋ยเคมี 10.21-7.28-13.80 กก.N-P₂O₅-K₂O/ไร่ (ตารางที่ 36)
และเมื่อพิจารณาโดยเฉลี่ยทั้ง 2 ปีพบว่า พันธุ์ระยอง86-13 ซึ่งให้ผลผลิต 3,959 กก./ไร่ มีการดูดใช้ในโตรเจนไป
สะสมในส่วนของหัว ต้น ใบ และเหง้าสูงสุดรวม 21.55 กก.N/ไร่ หรือ 5.41 กก.N/ตันผลผลิต มีการดูดใช้
ฟอสฟอรัส 5.31 กก.P₂O₅/ไร่ หรือ 1.34 กก.P₂O₅/ตันผลผลิต และดูดใช้โพแทสเซียม 13.53 กก.K₂O/ไร่ หรือ
3.38 กก.K₂O/ตันผลผลิต ส่วนพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 3,905 กก./ไร่ จะมีการดูดใช้ในโตรเจนไป
สะสมในส่วนของหัว ต้น ใบ และเหง้ารวม 18.28 กก.N/ไร่ หรือ 4.64 กก.N/ตันผลผลิต มีการดูดใช้ฟอสฟอรัส
4.73 กก.P₂O₅/ไร่ หรือ 1.22 กก.P₂O₅/ตันผลผลิต และดูดใช้โพแทสเซียม 12.67 กก.K₂O/ไร่ หรือ 3.18 กก.
K₂O/ตันผลผลิต และโดยเฉลี่ยการใส่ปุ๋ยทั้ง 4 ระดับ มันสำปะหลังจะให้ผลผลิต 3,932 กก./ไร่ มีการดูดใช้
ไนโตรเจนไปสะสมในส่วนของหัว ต้น ใบ และเหง้ารวม 19.91 กก.N/ไร่ หรือเท่ากับ 52.42% ดูดใช้ฟอสฟอรัส
5.02 กก.P₂O₅/ไร่ หรือ 13.65% และดูดใช้โพแทสเซียม 13.10 กก.K₂O/ไร่ หรือ 33.93% และเมื่อพิจารณาถึง
การนำผลผลิตหัวสดออกจากพื้นที่จะมีการสูญเสียไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 7.31, 2.81 และ 8.73
กก.N-P-K/ไร่ หรือเทียบเท่ากับการใช้ปุ๋ยเคมี 7.31-6.43-10.48 กก.N-P₂O₅-K₂O/ไร่ (ตารางที่ 37)

6. ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

ฤดูฝนปี 2556/2557 (ปีที่ 1) การใส่ปุ๋ยโพแทชที่ระดับ 8 กก.K₂O/ไร่ จะให้ผลตอบแทนที่มีความคุ้มค่าต่อ
การลงทุนมากที่สุด โดยพิจารณาจากกำไรสุทธิสูงสุดคือ 8,414 บาท/ไร่ และมีค่า MRR 608% และหากลงทุน
เพิ่มขึ้นจากการใส่ปุ๋ยโพแทชจะไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน ฤดูฝนปี 2557/2558 (ปีที่ 2) เช่นเดียวกับปีที่ 1 การใส่ปุ๋ยโพ
แทชที่ระดับ 8 กก.K₂O/ไร่ จะให้ผลตอบแทนที่มีความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุด โดยพิจารณาจากกำไรสุทธิสูงสุด
คือ 11,146 บาท/ไร่ และมีค่า MRR 800% และเมื่อพิจารณาโดยเฉลี่ยทั้ง 2 ปีพบว่า การใส่ปุ๋ยโพแทชที่ระดับ 8
กก.K₂O/ไร่ จะให้ผลตอบแทนที่มีความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุด โดยพิจารณาจากกำไรสุทธิสูงสุดคือ 9,780
บาท/ไร่ และมีค่า MRR 704% (ตารางที่ 38)

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ :

การปลูกมันสำปะหลังในชุดดินราชบุรี ที่ดำเนินการในพื้นที่เกษตรกร ตำบลเจ็ดเสมียน อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี ฤดูฝนปี 2554/2555-2555/2556 ซึ่งเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ พบว่าการใช้พันธุ์เกษตรกรศาสตร์ 50 จะให้ผลผลิตหัวสด ผลผลิตแป้ง และผลตอบแทนที่เป็นกำไรสุทธิสูงสุด โดยพันธุ์เกษตรกรศาสตร์ 50 จะให้ผลผลิตหัวสด 7,780 กก./ไร่ มีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์อื่น มีผลผลิตแป้ง 2,243 กก./ไร่ และผลตอบแทนที่เป็นกำไรสุทธิ 13,533 บาท/ไร่ รองลงมาคือพันธุ์ระยอง 11 ให้ผลผลิตหัวสด 6,950 กก./ไร่ มีผลผลิตแป้ง 2,120 กก./ไร่ และผลตอบแทนที่เป็นกำไรสุทธิ 11,792 บาท/ไร่ ส่วนพันธุ์ระยอง 9 จะให้ผลผลิตหัวสดต่ำสุดคือ 6,400 กก./ไร่ ผลผลิตแป้ง 1,975 กก./ไร่ และผลตอบแทนที่เป็นกำไรสุทธิ 10,635 บาท/ไร่ พันธุ์เกษตรกรศาสตร์ 50 จะมีเปอร์เซ็นต์แป้งต่ำ และมีความแตกต่างจากพันธุ์ระยอง 11 และระยอง 9 ด้านการใช้ปุ๋ยพบว่า โดยเฉลี่ยมันสำปะหลังจะให้ผลผลิตหัวสด แป้ง และผลผลิตแป้งที่ไม่แตกต่างกัน ส่วนผลตอบแทนพบว่า การใส่ปุ๋ยอัตรา 16-8-0 กก.N-P₂O₅-K₂O/ไร่ จะมีการกำไรสุทธิสูงสุดคือ 14,559 บาท/ไร่ และมีความคุ้มค่าต่อการลงทุน ด้านการดูใช้ธาตุอาหาร มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 และพันธุ์เกษตรกรศาสตร์ 50 จะมีการดูใช้ในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมรวมทุกส่วนสูงกว่าพันธุ์ระยอง 9 โดยพันธุ์ระยอง 11 จะมีการดูใช้ในโตรเจนสูงสุด ในขณะที่พันธุ์เกษตรกรศาสตร์ 50 จะมีการดูใช้โพแทสเซียมสูงสุด แต่การดูใช้ฟอสฟอรัสไม่ต่างกัน

ส่วนในชุดดินเดิมบางซึ่งได้เปลี่ยนเป็นชุดดินยางตลาด มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ โดยปลูกในพื้นที่เกษตรกร ตำบลรางบัว อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี ระหว่างฤดูฝนปี 2556/2557-2557/2558 ผลการดำเนินงาน คือ

1. การตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนพบว่า พันธุ์ระยอง86-13 จะให้ผลผลิตหัวสด แป้ง และผลผลิตแป้ง และผลตอบแทนที่เป็นกำไรสุทธิสูงกว่าพันธุ์เกษตรกรศาสตร์ 50 โดยพันธุ์ระยอง86-13 จะให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ย 3,563 กก./ไร่ แป้ง 23.4% ปริมาณแป้ง 833 กก./ไร่ และผลตอบแทนที่เป็นกำไรสุทธิ 6,107 บาท/ไร่ ในขณะที่พันธุ์เกษตรกรศาสตร์ 50 จะให้ผลผลิตหัวสด 3,326 กก./ไร่ แป้ง 22.2% ผลผลิตแป้ง 739 กก./ไร่ และผลตอบแทนที่เป็นกำไรสุทธิ 5,515 บาท/ไร่ ด้านการใช้ปุ๋ยพบว่า มันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์จะตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนสูงสุดที่ระดับ 16 กก.N/ไร่ โดยให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ย 3,908 กก./ไร่ ไม่แตกต่างกับที่ระดับ 8 กก.N/ไร่ ซึ่งให้ผลผลิต 3,557 กก./ไร่ แต่จะแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับที่ระดับ 24 และ 0 กก.N/ไร่ ให้ผลผลิต 3,377 และ 2,935 กก./ไร่ ตามลำดับ มีเปอร์เซ็นต์แป้งไม่แตกต่างกัน แต่ผลผลิตแป้งที่ได้จะแตกต่างกันตามปริมาณผลผลิตหัวสดที่ได้รับคือ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่ระดับ16 กก.N/ไร่จะให้ผลผลิตแป้งสูงสุดและไม่แตกต่างกับที่ระดับ 8 และ 24 กก.N/ไร่ ซึ่งให้ผลผลิตแป้ง 906, 795 และ 774 กก./ไร่ ตามลำดับ ด้านการดูใช้ธาตุอาหารพบว่า ระยอง86-13 มีการดูใช้ในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมรวมทุกส่วนสูงกว่าพันธุ์เกษตรกรศาสตร์ 50 โดยเฉลี่ยไนโตรเจนจะถูกดูใช้ไปสะสมในส่วนของใบ>เหง้า>ต้น>หัว ฟอสฟอรัสถูกดูใช้ไปสะสมในส่วนของหัว>ต้น>เหง้า>ใบ และโพแทสเซียมถูกดูใช้ไปสะสมในส่วนของหัว>ต้น>เหง้า>ใบ และเมื่อพิจารณาถึงการนำผลผลิตหัวสดออกจากพื้นที่จะมีการสูญเสียไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 6.07, 2.48 และ 7.57 กก.N-P-K/ไร่ หรือเทียบเท่ากับการใช้ปุ๋ยเคมี 6.07-5.68-9.08 กก.N-P₂O₅-K₂O/ไร่ ส่วนผลตอบแทนที่จะได้รับ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่ระดับ 16 กก.N/ไร่ จะมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุดโดยพิจารณาจากกำไรสุทธิคือ 8,467 บาท/ไร่ และอัตรากำไรส่วนเพิ่ม (Marginal rate of return ; MRR) คือการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่

ระดับ 8 กก.N/ไร่ จะมีค่า MRR สูงสุดเท่ากับ 1,153% และหากเพิ่มจากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่ระดับ 8 กก.N/ไร่ไป เป็น 16 กก.N/ไร่ ค่า MRR จะเท่ากับ 273% ซึ่งจะทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้นจากการลงทุนใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้น และให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าต่อการลงทุนเนื่องจากมีค่า MRR สูงกว่าอัตราผลตอบแทนต่ำสุดคือ 100% (การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทุกระดับจะมีการใส่ปุ๋ยฟอสเฟต 8 กก.P₂O₅/ไร่ และปุ๋ยโพแทช 16 กก.K₂O/ไร่)

2. การตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสเฟต พบว่า พันธุ์ระยะของ86-13 จะให้ผลผลิตหัวสด เปอร์เซ็นต์แป้ง ผลผลิตแป้ง และผลตอบแทนที่เป็นกำไรสุทธิสูงกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 โดยพันธุ์ระยะของ86-13 จะให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ย 3,590 กก./ไร่ เปอร์เซ็นต์แป้ง 23.3% ปริมาณแป้ง 838 กก./ไร่ และผลตอบแทนที่เป็นกำไรสุทธิ 6,173 บาท/ไร่ ในขณะที่พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 จะให้ผลผลิตหัวสด 3,566 กก./ไร่ เปอร์เซ็นต์แป้ง 23.2% ผลผลิตแป้ง 831 กก./ไร่ และผลตอบแทนที่เป็นกำไรสุทธิ 6,113 บาท/ไร่ ด้านการใช้ปุ๋ยพบว่า มันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์จะตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตที่ระดับ 8 กก.P₂O₅/ไร่ โดยให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ย 3,908 กก./ไร่ ไม่แตกต่างจากการใส่ที่ระดับ 4 และ 16 กก.P₂O₅/ไร่ ซึ่งให้ผลผลิตหัวสด 3,821 และ 3,600 กก./ไร่ ตามลำดับ แต่จะแตกต่างกับที่ไม่ใส่ปุ๋ยฟอสเฟตซึ่งให้ผลผลิตหัวสดต่ำสุดคือ 2,981 กก./ไร่ มีเปอร์เซ็นต์แป้งไม่แตกต่างกัน แต่ผลผลิตแป้งที่ได้แตกต่างกันคือ การใส่ปุ๋ยฟอสเฟตสูงสุดที่ระดับ 8 กก. P₂O₅/ไร่ จะให้ผลผลิตแป้งสูงสุดและไม่แตกต่างกับที่ระดับ 4 และ 16 กก.P₂O₅/ไร่ ซึ่งให้ผลผลิตแป้ง 906, 898 และ 825 กก./ไร่ ตามลำดับ แต่จะแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับการไม่ใส่ปุ๋ยฟอสเฟตซึ่งให้ผลผลิตแป้งต่ำสุดคือ 711 กก./ไร่ ด้านการดูไร่ใช้ธาตุอาหารพบว่า ระยะของ86-13 มีการดูไร่ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมรวมทุกส่วนสูงกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 โดยเฉลี่ยไนโตรเจนจะถูกดูไร่ไปสะสมในส่วนของใบ>เหง้า>ต้น>หัว ฟอสฟอรัสถูกดูไร่ไปสะสมในส่วนของหัว>ต้น>เหง้า>ใบ และโพแทสเซียมถูกดูไร่ไปสะสมในส่วนของหัว>ต้น>เหง้า>ใบ และเมื่อพิจารณาถึงการนำผลผลิตหัวสดออกจากพื้นที่จะมีการสูญเสียไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 7.17, 2.52 และ 8.44 กก.N-P-K/ไร่ หรือเทียบเท่ากับการใช้ปุ๋ยเคมี 7.17-5.77-10.13 กก.N-P₂O₅-K₂O/ไร่ ส่วนผลตอบแทนที่จะได้รับ การใส่ปุ๋ยฟอสเฟตที่ระดับ 4 กก.P₂O₅/ไร่ จะมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุดโดยพิจารณาจากอัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (Marginal rate of return ; MRR) คือจะมีค่า MRR สูงสุดเท่ากับ 1,369% (การใส่ปุ๋ยฟอสเฟตทุกระดับจะมีการใส่ไนโตรเจน 16 กก.N/ไร่ และปุ๋ยโพแทช 16 กก.K₂O/ไร่)

3. การตอบสนองต่อปุ๋ยโพแทช พบว่า พันธุ์ระยะของ86-13 จะให้ผลผลิตหัวสด เปอร์เซ็นต์แป้ง ผลผลิตแป้ง และผลตอบแทนที่เป็นกำไรสุทธิสูงกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 โดยพันธุ์ระยะของ86-13 จะให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ย 3,959 กก./ไร่ เปอร์เซ็นต์แป้ง 22.9% ปริมาณแป้ง 908 กก./ไร่ และผลตอบแทนที่เป็นกำไรสุทธิ 7,097 บาท/ไร่ ในขณะที่พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 จะให้ผลผลิตหัวสด 3,904 กก./ไร่ เปอร์เซ็นต์แป้ง 22.8% ผลผลิตแป้ง 906 กก./ไร่ และผลตอบแทนที่เป็นกำไรสุทธิ 6,962 บาท/ไร่ ด้านการใช้ปุ๋ยพบว่า มันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์จะตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยโพแทชที่ระดับ 8 กก.K₂O/ไร่ โดยให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ย 4,328 กก./ไร่ ไม่แตกต่างจากการใส่ที่ระดับ 24 และ 16 กก.K₂O/ไร่ ซึ่งให้ผลผลิตหัวสด 4,077 และ 3,908 กก./ไร่ ตามลำดับ แต่จะแตกต่างกับที่ไม่ใส่ปุ๋ยโพแทช มีเปอร์เซ็นต์แป้งไม่แตกต่างกัน แต่ผลผลิตแป้งที่ได้แตกต่างกันคือ การใส่ปุ๋ยโพแทชที่ระดับ 8 กก.K₂O/ไร่ จะให้ผลผลิตแป้งสูงสุดคือ 985 กก./ไร่ ไม่แตกต่างกับที่ระดับ 24 และ 16 กก.K₂O/ไร่ ให้ผลผลิตแป้ง 956 และ 906 กก./ไร่ ตามลำดับ แต่จะแตกต่างทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ยโพแทชซึ่งให้ผลผลิตแป้งต่ำสุดคือ 782 กก./ไร่ ด้านการ

ดูใช้ธาตุอาหารพบว่า ระยะเวลา 86-133 มีการดูใช้ในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมรวมทุกส่วนสูงกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 โดยเฉลี่ยไนโตรเจนจะถูกดูใช้ไปสะสมในส่วนของใบ > เหน้ง > ต้น > หัว ฟอสฟอรัสถูกดูใช้ไปสะสมในส่วนของหัว > ต้น > เหน้ง > ใบ และโพแทสเซียมถูกดูใช้ไปสะสมในส่วนของหัว > ต้น > เหน้ง > ใบ และเมื่อพิจารณาถึงการนำผลผลิตหัวสดออกจากพื้นที่จะมีการสูญเสียไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 7.31, 2.81 และ 8.73 กก.N-P-K/ไร่ หรือเทียบเท่ากับการใช้ปุ๋ยเคมี 7.31-6.43-10.48 กก.N-P₂O₅-K₂O/ไร่ ส่วนผลตอบแทนที่จะได้รับ การใส่ปุ๋ยโพแทชที่ระดับ 8 กก.K₂O/ไร่ จะให้ผลตอบแทนที่มีความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุด โดยพิจารณาจากกำไรสุทธิสูงสุดคือ 9,780 บาท/ไร่ และมีค่า MRR 704% (การใส่ปุ๋ยโพแทชทุกระดับจะมีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 16 กก.N/ไร่ และปุ๋ยฟอสเฟต 8 กก.P₂O₅/ไร่)

4.ชุดดินยางตลาดจึงแนะนำให้ใส่ปุ๋ยอัตรา 16-4-8 กก.N-P₂O₅-K₂O/ไร่

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ : สามารถนำไปเป็นแนวทางในการขยายผลด้านการใช้ปุ๋ย และพันธุ์ที่เหมาะสมให้แก่เกษตรกรที่ปลูกมันสำปะหลังในดินเหนียว และดินทรายได้

11. เอกสารอ้างอิง :

โชติ สิทธิบุศย์. 2539 แนวทางพัฒนาระบบการให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ISBN 974-7465-15-9. 119 หน้า.

อารันต์ พัฒโนทัย และธนรักษ์ เมฆขยาย. 2534. จากข้อมูลผลการทดลองสู่คำแนะนำเกษตรกร คู่มือการอบรมทางเศรษฐศาสตร์ ฝ่ายเศรษฐศาสตร์ ศูนย์วิจัยการปรับปรุงข้าวโพด และข้าวสาลีนานาชาติ. กรุงเทพมหานคร. 88 หน้า.

Bray, R.H. and L.T. Kurtz. 1945. Determination of total organic and available forms of phosphorus in soils. *Soil Sci.* 59: 39-45.

Howeler, R.H. 2002. Cassava Mineral Nutrition and Fertilization. *In* Hillocks, R.J., J.M. Thresh and A.C. Bellotti (eds.), *Cassava: Biology, Production and Utilization*, 115-147p.

International Center for Tropical Agriculture.(CIAT) 1979. Cassava program. *In*: Annual report 1978.Cali, Colombai pp. A-1-A-100.

Putthacharoen, S., R.H. Howeler, S. Jantawat, and V. Vichukit. 1998. Nutrient uptake and soil erosion losses in cassava and six other crops in a Psamment in eastern Thailand. *Field Crops Research.* 57, 113-126p.

Peech,M. 1965. Soil pH by grass electrode pH meter,pp. 914-925. *In* C.A. Black ,D.D.Evans,R.L. White,L.E.Ensminger,F.E. Clark,and R.C.Dinsuer (eds). *Method of soil Analysis Part 2 :*

Physical and menerological Propertics, Inching Statistics of Measurement and Sampling American Society of Agronomy Inc., Pubisher Madison,USA.

Walkley, A. and C.A. Black. 1934. An examination of Degtjareff method for determining soil organic matter and proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Sci. 37: 29-37.

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ดินก่อนปลูกมันสำปะหลัง ชุดดินราชบุรี จังหวัดราชบุรี ฤดูฝนปี 2554/2555

ระดับความลึก (ซม.)	pH	OM (%)	Avail. P (มก./กก)	Exch. K (มก./กก)	Texture	BD. (กรัม/ซม ³ .)
0-20	7.0	1.57	43	74	Clay loam	1.54
0-50	7.7	0.63	14	42	Clay loam	1.64

ที่มา : ห้องปฏิบัติการศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ดินหลังปลูกมันสำปะหลัง ชุดดินราชบุรี จังหวัดราชบุรี ฤดูฝนปี 2555/2556

กรรมวิธี	ระดับความลึก (ซม.)	pH (ดิน: น้ำ 1:1)	OM (%)	Avail. P (มก./กก.)	Exch. K (มก./กก.)
พันธุ์ (V)					
เกษตรศาสตร์ 50	0-20	7.78	1.48	47.00	44.60
	20-50	7.83	1.35	42.00	38.70
ระยอง 9	0-20	7.76	1.39	45.50	41.40
	20-50	7.80	1.19	34.30	35.00
ระยอง 11	0-20	7.62	1.39	54.40	46.30
	20-50	7.68	1.26	50.90	43.00
เฉลี่ย					
	0-20	7.72	1.42	48.97	44.10
	20-50	7.77	1.27	42.40	38.90
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (F)					
0-0-0	0-20	7.87	1.42	49.67	41.33
	20-50	7.93	1.18	41.33	36.00
0-8-16	0-20	7.87	1.38	46.33	44.67
	20-50	7.83	1.31	40.33	40.00

8-8-16	0-20	7.67	1.39	57.00	47.33
	20-50	7.70	1.27	51.67	43.33
16-8-16	0-20	7.73	1.36	44.33	39.00
	20-50	7.80	1.22	42.33	36.33
24-8-16	0-20	7.77	1.42	49.67	50.00
	20-50	7.70	1.38	43.67	41.33
16-0-16	0-20	7.50	1.43	37.67	40.67
	20-50	7.63	1.36	31.00	39.00
16-16-16	0-20	7.60	1.42	54.33	49.67
	20-50	7.73	1.19	46.00	37.33
16-8-0	0-20	7.80	1.47	50.33	41.67
	20-50	7.80	1.20	36.00	36.67
16-8-8	0-20	1.42	54.00	43.00	7.73
	20-50	7.73	1.26	52.67	40.00
16-8-24	0-20	7.80	1.45	46.33	43.67
	20-50	7.83	1.30	39.00	39.00

ที่มา : ห้องปฏิบัติการศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง

ตารางที่ 3 ผลของปุ๋ยเคมีต่อความสูง (ซม.) และผลผลิตหัวสด (กก./ไร่) อายุเก็บเกี่ยว 12 เดือนของมันสำปะหลัง 3 พันธุ์ที่ปลูกในดินร่วนเหนียว ชุดดินราชบุรี จังหวัดราชบุรี ฤดูฝนปี 2554/2555-2555/2556

กรรมวิธี	ความสูง	ความสูง	เฉลี่ย	ผลผลิต	ผลผลิต	เฉลี่ย
	ปี 2554	ปี 2555		ปี 2554	ปี 2555	
พันธุ์ (V)						
เกษตรศาสตร์ 50	293 A	310 A	302 A	7,161	8,399 A	7,780 A
ระยอง 9	264 B	285 B	275 B	6,566	6,234 B	6,400 C
ระยอง 11	255 B	280	268 B	6,223	7,678 A	6,950 B
CV. (%)	7.30	8.71	6.46	15.02	26.39	14.5
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (F)						
0-0-0	244 d	254 g	249 e	5,936 c	6,874	6,405
0-8-16	257 cd	267 fg	262 d	5,969 c	7,752	6,861

8-8-16	263 bc	286 de	275 cd	6,134 c	7,183	6,659
16-8-16	271 bc	304 abc	287 bc	6,752 abc	8,007	7,380
24-8-16	289 a	318 a	304 a	7,349 a	7,582	7,465
16-0-16	276 ab	293 cd	284 bc	6,803 abc	7,510	7,156
16-16-16	281 ab	313 ab	297 ab	7,072 ab	7,224	7,148
16-8-0	266 bc	272 ef	269 d	6,803 abc	7,781	7,292
16-8-8	281 ab	301 bcd	291 ab	6,406 bc	7,137	6,771
16-8-24	279 ab	312 ab	296 ab	7,279 ab	7,320	7,299
Mean	271	292	281	6,650	7,437	7,044
CV. (%)	5.20	4.75	3.86	14.81	22.52	16.34

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4 ผลของปุ๋ยเคมีต่อปริมาณแป้ง (เปอร์เซ็นต์) และผลผลิตแป้ง (กก./ไร่) ของมันสำปะหลัง 3 พันธุ์ ที่ปลูกในดินร่วนเหนียว ชุดดินราชบุรี จังหวัดราชบุรี ฤดูฝนปี 2554/2555-2555/2556

กรรมวิธี	%แป้ง 2554 (%)	%แป้ง 2555 (%)	เฉลี่ย (%)	ผลผลิตแป้ง 2554 (กก./ไร่)	ผลผลิตแป้ง 2555 (กก./ไร่)	เฉลี่ย (กก./ไร่)
พันธุ์ (V)						
เกษตรศาสตร์ 50	28.21 B	29.46	28.84 B	2,022	2,463 A	2,243
ระยอง 9	30.57 A	30.82	30.70 A	2,022	1,929 B	1,975
ระยอง 11	31.99 A	29.35	30.67 A	1,989	2,251 B	2,120

เกษตรศาสตร์ 50	5.26	12.27	8.77	0.75	1.72	1.24	1.81	4.22	3.02
ระยอง 9	4.36	8.79	6.57	0.61	1.15	0.88	1.34	2.69	2.02
ระยอง 11	6.74	13.80	10.27	1.14	2.36	1.75	1.63	3.87	2.75
<hr/>									
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O									
0-8-16	6.45	9.89	8.17	1.08	1.56	1.32	1.91	3.12	2.51
8-8-16	5.86	7.71	7.78	0.91	1.56	1.24	1.72	3.30	2.51
16-8-16	4.95	10.72	7.83	0.71	1.51	1.11	1.49	3.28	2.39
24-8-16	5.67	14.02	9.85	0.85	1.99	1.42	1.54	4.32	2.93
16-0-16	4.49	10.13	7.31	0.70	1.44	1.07	1.54	3.15	2.35
16-16-16	4.66	12.00	8.33	0.75	1.79	1.27	1.46	3.76	2.61
16-8-0	4.78	11.87	8.32	0.67	1.72	1.19	1.20	3.33	2.26
16-8-8	4.90	11.27	8.09	0.78	1.79	1.29	1.56	3.41	2.49
16-8-24	7.34	14.98	11.16	1.04	2.34	1.69	1.94	4.69	3.32
<hr/>									
	5.46	11.62	8.54	0.83	1.74	1.29	1.59	3.60	2.60
<hr/>									

ตารางที่ 6 การดูดีใช้ธาตุอาหาร N P K ในส่วนของต้น (กก.N-P-K/ไร่) ของมันสำปะหลัง 3 พันธุ์ เมื่อมีการใช้ปุ๋ย
ระดับต่างๆที่ปลูกในดินร่วนเหนียว ชุดดินราชบุรี จังหวัดราชบุรี ฤดูฝนปี 2554/2555-2555/2556

กรรมวิธี	ไนโตรเจนในต้น			ฟอสฟอรัสในต้น			โพแทสเซียมในต้น		
	ปี 2554	ปี 2555	เฉลี่ย	ปี 2554	ปี 2555	เฉลี่ย	ปี 2554	ปี 2555	เฉลี่ย
พันธุ์ (V)									
เกษตรศาสตร์ 50	3.89	6.39	5.14	3.15	4.06	3.60	4.55	5.15	4.85
ระยอง 9	3.20	6.16	4.68	3.16	4.88	4.02	4.06	6.37	5.21
ระยอง 11	3.10	7.04	5.07	2.54	5.06	3.80	3.05	5.60	4.33
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O									
0-8-16	2.67	3.97	3.32	2.51	3.85	3.18	2.98	3.53	3.26
8-8-16	3.16	4.56	3.86	3.02	4.28	3.65	3.45	4.71	4.08
16-8-16	3.97	7.89	5.93	3.15	5.62	4.39	3.50	7.25	5.37
24-8-16	3.54	7.96	5.75	2.84	5.29	4.07	7.61	6.77	7.09
16-0-16	3.58	6.34	4.96	2.82	3.67	3.24	3.94	5.88	4.91
16-16-16	3.21	6.28	4.75	2.98	4.49	3.73	2.84	5.76	4.30
16-8-0	4.01	7.19	5.60	3.45	4.75	4.10	3.47	4.91	4.19
16-8-8	2.84	7.56	5.20	2.62	5.18	3.90	3.18	5.19	4.33
16-8-24	3.58	7.02	5.30	3.16	4.87	4.01	4.01	7.07	5.54
	3.4	6.53	4.96	2.95	4.67	3.81	3.89	5.71	4.80

ตารางที่ 7 การดูใช้ธาตุอาหาร N P K ในส่วนของเหง้า (กก.N-P-K/ไร่) ของมันสำปะหลัง 3 พันธุ์ เมื่อมีการใช้ปุ๋ย
ระดับต่างๆที่ปลูกในดินร่วนเหนียว ชุดดินราชบุรี จังหวัดราชบุรี ฤดูฝนปี 2554/2555-2555/2556

กรรมวิธี	ไนโตรเจนในเหง้า			ฟอสฟอรัสในเหง้า			โพแทสเซียมในเหง้า		
	ปี 2554	ปี 2555	เฉลี่ย	ปี 2554	ปี 2555	เฉลี่ย	ปี 2554	ปี 2555	เฉลี่ย
พันธุ์ (V)									
เกษตรศาสตร์ 50	2.44	3.68	3.06	1.20	1.46	1.33	1.89	2.84	2.36
ระยอง 9	2.46	2.78	2.62	1.31	1.15	1.23	2.91	2.78	2.83
ระยอง 11	2.06	3.37	2.71	1.08	1.35	1.21	3.46	3.55	3.50
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O									
0-8-16	1.86	2.63	2.25	1.04	1.21	1.12	2.65	3.11	2.88
8-8-16	1.89	2.98	2.43	1.15	1.42	1.29	2.64	3.42	3.03
16-8-16	2.08	3.69	2.89	1.00	1.54	1.27	2.45	3.58	3.01
24-8-16	2.14	3.62	2.88	1.13	1.29	1.21	2.79	2.61	2.70
16-0-16	2.41	3.48	2.95	1.23	1.32	1.27	3.16	3.34	3.25
16-16-16	2.58	3.20	2.89	1.37	1.29	1.33	2.99	3.07	3.03
16-8-0	2.66	3.31	2.98	1.27	1.21	1.24	2.20	2.14	2.17
16-8-8	2.25	3.67	2.96	1.22	1.49	1.35	2.54	3.56	3.05
16-8-24	2.99	2.91	2.95	1.35	1.12	1.24	3.35	2.60	2.98
	2.32	3.28	2.80	1.19	1.32	1.26	2.75	3.05	2.90

ตารางที่ 8 การดูตใช้ธาตุอาหาร N P K ในส่วนของหัว (กก.N-P-K/ไร่) ของมันสำปะหลัง 3 พันธุ์ เมื่อมีการใช้ปุ๋ย
ระดับต่างๆที่ปลูกในดินร่วนเหนียว ชุดดินราชบุรี จังหวัดราชบุรี ฤดูฝนปี 2554/2555-2555/2556

กรรมวิธี	ไนโตรเจนในหัว			ฟอสฟอรัสในหัว			โพแทสเซียมในหัว		
	ปี 2554	ปี 2555	เฉลี่ย	ปี 2554	ปี 2555	เฉลี่ย	ปี 2554	ปี 2555	เฉลี่ย
พันธุ์ (V)									
เกษตรศาสตร์ 50	3.54	2.38	2.96	7.85	7.52	7.69	21.10	18.98	20.04
ระยอง 9	3.75	3.25	3.50	6.27	5.14	5.71	18.83	14.80	16.81
ระยอง 11	4.55	3.04	3.80	6.02	6.68	6.35	18.53	17.63	18.08
N-P₂O₅-K₂O									
0-8-16	2.45	2.81	2.63	6.65	6.85	6.75	19.93	19.03	19.48
8-8-16	2.24	2.71	2.48	7.10	6.13	6.61	21.65	19.21	20.43
16-8-16	4.29	3.64	3.96	6.93	7.65	7.29	19.73	20.08	19.91
24-8-16	4.39	3.91	4.15	6.79	5.98	6.39	19.83	16.06	17.94
16-0-16	4.39	2.88	3.64	7.15	6.75	6.95	20.96	17.81	19.39
16-16-16	2.34	3.67	3.00	6.66	5.95	6.31	19.14	16.88	18.01
16-8-0	5.38	2.43	3.90	6.52	6.23	6.38	15.95	11.35	13.65
16-8-8	6.97	1.22	4.09	6.13	6.25	6.19	17.55	15.43	16.49
16-8-24	3.09	2.76	2.92	6.49	6.23	6.36	20.63	18.38	19.51
	3.95	2.89	3.42	6.71	6.45	6.58	19.49	17.14	18.31

ตารางที่ 9 การดูดีใช้ธาตุอาหาร N P K รวมทุกส่วน (กก.N-P-K/ไร่) ของมันสำปะหลัง 3 พันธุ์ เมื่อมีการใช้ปุ๋ย
ระดับต่างๆที่ปลูกในดินร่วนเหนียว ชุดดินราชบุรี จังหวัดราชบุรี ฤดูฝนปี 2554/2555-2555/2556

กรรมวิธี	ไนโตรเจนรวมทุกส่วน			ฟอสฟอรัสรวมทุกส่วน			โพแทสเซียมรวมทุกส่วน		
	ปี 2554	ปี 2555	เฉลี่ย	ปี 2554	ปี 2555	เฉลี่ย	ปี 2554	ปี 2555	เฉลี่ย
พันธุ์ (V)									
เกษตรศาสตร์ 50	15.13	24.72	19.93	12.94	14.77	13.86	29.36	31.20	30.28
ระยอง 9	13.77	20.98	17.37	11.35	12.33	11.84	27.14	26.61	26.88
ระยอง 11	16.45	27.26	21.85	10.78	15.44	13.11	26.66	30.66	28.66
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O									
0-8-16	13.42	19.31	16.36	11.28	13.48	12.38	27.47	28.78	28.13
8-8-16	13.15	19.96	16.55	12.17	13.40	12.79	29.45	30.65	30.05
16-8-16	15.28	25.94	20.61	11.79	16.32	14.06	27.17	34.19	30.68
24-8-16	15.74	29.50	22.62	11.62	14.56	13.09	31.77	29.76	30.76
16-0-16	14.88	22.82	18.85	11.89	13.18	12.54	29.60	30.18	29.89
16-16-16	12.79	25.16	18.97	11.76	13.52	12.64	26.43	29.47	27.95
16-8-0	16.82	24.80	20.81	11.91	13.90	12.90	22.83	21.73	22.28
16-8-8	16.96	23.71	20.34	10.75	14.72	12.73	24.82	27.89	26.36
16-8-24	17.00	27.67	22.33	12.04	14.56	13.30	29.93	32.76	30.34

15.12	24.32	19.72	11.69	14.18	12.94	27.72	29.49	28.60
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

ตารางที่ 10 วิเคราะห์อัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่มของการผลิตมันสำปะหลังภายใต้การจัดการปุ๋ยที่ปลูกในดินร่วนเหนียว ชุดดินราชบุรี จังหวัดราชบุรี ฤดูฝนปี 2554/2555-2555/2556

กรรมวิธี	ผลผลิต ปี 2554 (กก./ไร่)	ผลผลิต ปี 2555 (กก./ไร่)	เฉลี่ย (กก./ไร่)	ต้นทุนที่ ต่างกัน (บาท/ไร่)	กำไรสุทธิ ปี 2554 (บาท/ไร่)	กำไรสุทธิ ปี 2555 (บาท/ไร่)	เฉลี่ย (กก./ไร่)	MRR (%)
พันธุ์ (V)								
เกษตรศาสตร์ 50	7,161	8,399	7,780	2,805	12,234	14,832	13,533	-
ระยอง 9	6,566	6,234	6,400	2,805	10,984	10,286	10,635	-
ระยอง 11	6,223	7,678	6,950	2,805	10,264	13,319	11,792	-
N-P₂O₅-K₂O								
16-8-0	6,803	7,781	6,405	755	13,532	15,586	14,559	
0-8-16	5,969	7,752	6,861	944	11,591D*	15,335D*	13,463D*	-

16-0-16	6,803	7,510	6,659	1,031	13,255D*	14,740D*	13,998D*	-
16-8-8	6,406	7,137	7,380	1,039	12,414D*	13,948D*	13,181D*	-
8-8-16	6,134	7,183	7,465	1,068	11,813D*	14,016D*	12,915D*	-
16-8-16	6,751	8,007	7,156	1,303	12,875D*	15,513D*	14,194D*	-
24-8-16	7,349	7,582	7,148	1,551	13,881	14,370D*	14,126D*	-
16-8-24	7,279	7,319	7,292	1,567	13,719D*	13,804D*	13,762D*	-
16-16-16	7,072	7,223	6,771	1,594	13,258D*	13,575D*	13,417D*	-

D* = dominated treatment(กรรมวิธีด้อย) ราคาผลผลิตหัวสดมันสำปะหลัง 2.10 บาท/กิโลกรัม
 ค่าเตรียมแปลง ปลูกและดูแลรักษา 2,805 บาท/ไร่ ปุ๋ยเคมี 46-0-0 = 11.80 บาท/กิโลกรัม
 ปุ๋ยเคมี 18-46-0 = 20.00 บาท/กิโลกรัม ปุ๋ยเคมี 0-46-0 = 27.00 บาท/กิโลกรัม
 ปุ๋ยเคมี 0-0-60 = 18.30 บาท/กิโลกรัม

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ดินก่อนปลูกมันสำปะหลัง ชุดดินยางตลาด อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี
 ฤดูฝนปี 2556/2557

Depth (cm)	pH ¹	OM ² (%)	Avail. P ³ (mg/kg)	Exch. K ⁴ (mg/kg)	Texture ⁵
0-20	4.70	0.90	5	16.00	Sand
20-50	4.60	0.80	< 5	9.50	Sand

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

⁴ Schollenberger and Simon (1945) ⁵ Hydrometer method

ตารางที่ 12 หน้าตัดดินของดินทราย ชุดดินยางตลาด (Yl) อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี ฤดูฝนปี 2556/2557

Depth (cm)	pH ¹	OM ² %	Avail.P ³ (mg/kg)	Exch.K ⁴ (mg/kg)	Texture ⁵	Bulk density (g/cm ³)
0-25	5.2	0.19	< 5	8	Loamy sand	1.49
25-75	4.8	0.25	< 5	8	Loamy sand	1.56
72-100	5.5	0.10	< 5	10	Loamy sand	1.62

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

⁴ Schollenberger and Simon (1945) ⁵ Hydrometer method

Source : Laboratory of Rayong Field Crop Research Center

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ดินหลังปลูกมันสำปะหลัง ชุดดินยางตลาด จังหวัดราชบุรี ที่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฤดูฝนปี 2557/2558

กรรมวิธี	ระดับความลึก (ซม.)	pH (ดิน: น้ำ 1:1)	OM (%)	Avail. P (มก./กก.)	Exch. K (มก./กก.)
พันธุ์ (V)					
ระยอง 13	0-20	6.25	0.68	8.25	19.00
	20-50	6.40	0.61	4.50	14.00
เกษตรศาสตร์ 50	0-20	6.03	6.67	7.75	20.50
	20-50	5.90	0.56	4.75	17.50
เฉลี่ย					
	0-20	6.14	0.68	8.00	19.75
	20-50	6.15	0.58	4.63	15.75
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (F)					
0-8-16	0-20	5.95	0.66	8.00	21.00
	20-50	6.65	0.51	3.00	14.00
8-8-16	0-20	6.45	0.78	8.00	19.00
	20-50	6.25	0.70	5.00	19.00
16-8-16	0-20	6.35	0.66	7.00	20.00
	20-50	6.40	0.56	6.00	17.00
24-8-16	0-20	5.80	0.61	9.00	19.00
	20-50	5.30	0.57	4.50	13.00

ที่มา : ห้องปฏิบัติการศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง

ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์ดินหลังปลูกมันสำปะหลัง ชุดดินยางตลาด จังหวัดราชบุรีที่มีการใส่ปุ๋ยฟอสเฟต ฤดู
ฝนปี 2557/2558

กรรมวิธี	ระดับความลึก (ซม.)	pH (ดิน: น้ำ 1:1)	OM (%)	Avail. P (มก./กก.)	Exch. K (มก./กก.)
พันธุ์ (V)					
ระยอง 13	0-20	7.00	0.67	7.25	16.00
	20-50	6.68	0.49	4.00	11.50
เกษตรศาสตร์ 50	0-20	5.10	0.69	12.50	19.50
	20-50	5.40	0.52	4.75	16.00
เฉลี่ย					
	0-20	6.05	0.68	9.88	17.75
	20-50	6.04	0.51	4.38	13.75
N-P₂O₅-K₂O (F)					
16-0-16	0-20	6.30	0.55	3.50	17.00
	20-50	6.30	0.44	3.00	11.00
16-4-16	0-20	5.55	0.75	8.00	16.00
	20-50	5.70	0.45	3.50	15.00
16-8-16	0-20	6.35	0.66	7.00	20.00
	20-50	6.40	0.56	6.00	17.00
16-16-16	0-20	6.00	0.77	21.00	18.00
	20-50	5.75	0.58	5.00	12.00

ที่มา : ห้องปฏิบัติการศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง

ตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์ดินหลังปลูกมันสำปะหลัง ชุดดินยางตลาด จังหวัดราชบุรี ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทช
ฤดูฝนปี 2557/2558

กรรมวิธี	ระดับความลึก (ซม.)	pH (ดิน: น้ำ 1:1)	OM (%)	Avail. P (มก./กก.)	Exch. K (มก./กก.)
พันธุ์ (V)					
ระยะ 13	0-20	6.00	0.78	7.25	17.50
	20-50	5.90	0.66	4.00	12.50
เกษตรศาสตร์ 50	0-20	5.58	0.56	7.25	15.00
	20-50	5.55	0.56	7.00	18.50
เฉลี่ย					
	0-20	5.79	0.67	7.25	16.25
	20-50	5.73	0.61	5.50	15.50
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (F)					
16-8-0	0-20	5.65	0.64	8.50	11.00
	20-50	5.50	0.55	5.00	11.00
16-8-8	0-20	5.55	0.80	6.50	15.00
	20-50	5.45	0.81	5.50	13.00
16-8-16	0-20	6.35	0.66	7.00	20.00
	20-50	6.40	0.56	6.00	17.00
16-8-24	0-20	5.60	0.57	7.00	19.00
	20-50	5.55	0.52	5.50	21.00

ที่มา : ห้องปฏิบัติการศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง

ตารางที่ 16 ผลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อความสูง (ซม.) มันสำปะหลังที่อายุ 12 เดือน ที่ปลูกในดินทราย ชุดดินยาง
ตลาด อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี ฤดูฝนปี 2556/2557-2557/2558

กรรมวิธี	ความสูงปี 2556/2557 (ซม.)	ความสูงปี 2557/2558 (ซม.)	เฉลี่ย (ซม.)
พันธุ์ (V)			
ระยอง 86-13	207	192	200
เกษตรศาสตร์ 50	198	191	194
CV. (%)	17.49	27.24	17.47
N-P₂O₅-K₂O (F)			
0-8-16	191	181	186
8-8-16	206	196	202
16-8-16	201	190	196
24-8-16	212	198	205
เฉลี่ย	203	191	197
CV. (%)	10.51	10.88	10.41

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 17 ผลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อผลผลิตหัวสด (กก./ไร่) ของมันสำปะหลังที่ปลูกในดินทราย ชุดดินยางตลาด อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี ฤดูฝนปี 2556/2557-2557/2558

กรรมวิธี	ผลผลิตปี 2556/2557 (กก./ไร่)	ผลผลิตปี 2557/2558 (กก./ไร่)	เฉลี่ย (กก./ไร่)
พันธุ์ (V)			
ระยอง 86-13	3,509	3,616	3,563
เกษตรศาสตร์ 50	3,302	3,350	3,326
CV. (%)	23.13	10.79	8.05
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (F)			
0-8-16	2,948b	2,923	2,935c
8-8-16	3,548a	3,566	3,557ab
16-8-16	3,808a	4,008	3,908a
24-8-16	3,319ab	3,435	3,377bc
เฉลี่ย	3,406	3,483	3,445
CV. (%)	13.72	11.29	8.40

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 18 ผลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อผลผลิตหัวสด (กก./ไร่) ของมันสำปะหลังที่ปลูกในดินทราย ชุดดินยางตลาด อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี ฤดูฝนปี 2557/2558

ปุ๋ย (กก.N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai) (B)	พันธุ์		เฉลี่ย (B) ¹
	ระยอง 86-13 (a1)	เกษตรศาสตร์ 50 (a2)	
0-8-16	2,967bc	2,877bc	2,923
8-8-16	4,310a	2,822c	3,566
16-8-16	3,753ab	4,263a	4,008
24-8-16	3,434abc	3,436ab	3,435
เฉลี่ย (A)	3,616	3,350	3,483
CV. (a) = 10.79 % CV. (b) = 11.29 %			

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 19 ผลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อปริมาณแป้ง (%) และผลผลิตแป้ง (กก./ไร่) ของมันสำปะหลังที่ปลูกในดินทราย ชุดดินยางตลาด อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี ฤดูฝนปี 2556/2557-2557/2558

กรรมวิธี	%แป้ง 2556/2557 (%)	%แป้ง 2557/2558 (%)	เฉลี่ย (%)	ผลผลิตแป้ง 2556/2557 (กก./ไร่)	ผลผลิตแป้ง 2557/2558 (กก./ไร่)	เฉลี่ย (กก./ไร่)
----------	---------------------------	---------------------------	---------------	--------------------------------------	--------------------------------------	---------------------

พันธุ์ (V)

ระยอง 86-13	23.0	23.7	23.4	809	857	833
เกษตรศาสตร์ 50	19.8	24.5	22.2	651	826	739
CV. (%)	8.89	8.97	11.87	26.41	9.02	11.50
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (F)						
0-8-16	20.6	25.0	22.8	605	736	671b
8-8-16	21.0	23.9	22.4	736	853	795ab
16-8-16	22.3	23.8	23.1	853	957	906a
24-8-16	21.7	23.8	22.8	727	819	774ab
เฉลี่ย	21.4	24.1	22.8	730	841	786
CV. (%)	10.85	7.06	7.12	20.90	15.81	14.32

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 20 ผลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อผลผลิตแป้งของมันสำปะหลังที่ปลูกในดินทราย ชุดดินยางตลาด อำเภोजอม

บึง จังหวัดราชบุรี ฤดูฝนปี 2557/2558

ปุ๋ย (กก.N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai) (B)	พันธุ์		เฉลี่ย (B) ¹
	ระยอง 86-13 (a1)	เกษตรศาสตร์ 50 (a2)	
0-8-16	772b	699b	736
8-8-16	1,044a	662b	853
16-8-16	846ab	1,068a	957
24-8-16	765b	874ab	819
เฉลี่ย (A)	857	826	841
CV. (a) = 9.02 % CV. (b) = 15.81 %			

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 21 การดูค่าธาตุอาหาร N P K ในส่วนของราก ต้น ใบ และเหง้า (กก./ไร่) ของมันสำปะหลัง เมื่อมีการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนระดับต่างๆที่ปลูกในดินทราย ชุด ดินยางตลาด อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี ฤดูฝน ปี 2556/2557

พันธุ์ (V)	ผลผลิต (กก./ไร่)	หัว (กก./ไร่)			ต้น (กก./ไร่)			ใบ (กก./ไร่)			เหง้า (กก./ไร่)			รวม (กก./ไร่)		
		N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
ระยอง 86-13	3,509	3.90 (1.11)	2.61 (0.74)	6.52 (1.86)	2.98 (0.85)	0.98 (0.28)	1.26 (0.36)	7.28 (2.07)	0.85 (0.24)	1.71 (0.49)	2.01 (0.57)	0.56 (0.16)	0.91 (0.26)	16.17 (4.61)	5.00 (1.42)	10.39 (2.96)
เกษตรศาสตร์ 50	3,302	4.06 (1.23)	1.95 (0.59)	4.85 (1.47)	3.54 (1.07)	1.14 (0.35)	1.35 (0.41)	6.78 (2.05)	0.81 (0.25)	1.75 (0.53)	1.39 (0.42)	0.40 (0.12)	0.51 (0.15)	15.77 (4.77)	4.31 (1.30)	8.46 (2.56)
เฉลี่ย	3,406	3.98 (1.17)	2.28 (0.67)	5.69 (1.67)	3.26 (0.96)	1.06 (0.31)	1.30 (0.38)	7.03 (2.06)	0.83 (0.24)	1.73 (0.51)	1.70 (0.50)	0.48 (0.14)	0.71 (0.21)	15.97 (4.69)	4.65 (1.37)	9.42 (2.77)
ปุ๋ย (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O)																
0-8-16	2,948	3.56 (1.21)	2.07 (0.70)	4.68 (1.59)	2.94 (1.00)	1.06 (0.36)	0.92 (0.31)	6.50 (2.21)	0.78 (0.26)	1.47 (0.50)	1.17 (0.40)	0.35 (0.12)	0.44 (0.15)	14.17 (4.81)	4.25 (1.44)	7.51 (2.55)
8-8-16	3,548	3.05 (0.86)	2.31 (0.65)	6.08 (1.71)	3.06 (0.86)	0.98 (0.28)	1.27 (0.36)	6.02 (1.70)	0.72 (0.20)	1.61 (0.45)	1.52 (0.43)	0.41 (0.12)	0.55 (0.16)	13.66 (3.85)	4.42 (1.24)	9.51 (2.68)
16-8-16	3,808	4.21 (1.11)	2.46 (0.65)	6.38 (1.67)	3.43 (0.90)	1.23 (0.32)	1.49 (0.39)	7.76 (2.04)	0.93 (0.24)	1.72 (0.45)	1.76 (0.46)	0.55 (0.14)	0.91 (0.24)	17.17 (4.51)	5.17 (1.36)	10.50 (2.76)
24-8-16	3,319	5.10 (1.54)	2.28 (0.69)	5.62 (1.69)	3.61 (1.09)	0.99 (0.30)	1.52 (0.46)	7.83 (2.36)	0.89 (0.27)	2.11 (0.64)	2.34 (0.71)	0.62 (0.19)	0.93 (0.28)	18.88 (5.69)	4.78 (1.44)	10.18 (3.07)
การดูค่าธาตุอาหาร																
(%)		33.32	19.07	47.61	57.97	18.91	23.12	73.33	8.66	18.01	58.80	16.64	24.55	53.15	15.49	31.36

Remark : numbers in () mean nutrients collection (kg./ton yield)

ตารางที่ 22 การดูค่าใช้จ่ายธาตุอาหาร N P K ในส่วนของราก ต้น ใบ และเหง้า (กก.N-P-K/ไร่) ของมันสำปะหลัง เมื่อมีการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนระดับต่างๆที่ปลูกในดินทราย ชุดดินยางตลาด อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี ฤดูฝน ปี 2557/2558

พันธุ์ (V)	ผลผลิต (กก./ไร่)	หัว (กก./ไร่)			ต้น (กก./ไร่)			ใบ (กก./ไร่)			เหง้า (กก./ไร่)			รวม (กก./ไร่)		
		N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
ระยอง 86-13	3,616	7.97 (2.20)	2.79 (0.77)	10.39 (2.87)	3.80 (1.05)	0.76 (0.21)	1.92 (0.53)	6.33 (1.75)	0.56 (0.15)	1.78 (0.49)	3.92 (1.09)	0.69 (0.19)	1.69 (0.47)	22.01 (6.09)	4.81 (1.33)	15.78 (4.36)
เกษตรศาสตร์ 5	3,350	8.35 (2.49)	2.58 (0.77)	8.53 (2.54)	4.39 (1.31)	1.06 (0.32)	2.23 (0.67)	4.81 (1.43)	0.47 (0.14)	1.43 (0.43)	3.51 (1.05)	0.65 (0.19)	1.22 (0.36)	21.05 (6.28)	4.76 (1.42)	13.41 (4.00)
เฉลี่ย	3,483	8.16 (2.34)	2.69 (0.77)	9.46 (2.71)	4.09 (1.17)	0.91 (0.26)	2.08 (0.60)	5.57 (1.60)	0.52 (0.15)	1.61 (0.46)	3.72 (1.07)	0.67 (0.19)	1.46 (0.42)	21.53 (6.18)	4.78 (1.37)	14.60 (4.19)
ปุ๋ย (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O)																
0-8-16	2,923	7.40 (2.53)	2.28 (0.78)	6.16 (2.11)	2.96 (1.01)	1.02 (0.35)	1.03 (0.35)	4.00 (1.37)	0.44 (0.15)	1.02 (0.35)	2.49 (0.85)	0.52 (0.18)	0.96 (0.33)	16.86 (5.77)	4.26 (1.46)	9.17 (3.14)
8-8-16	3,566	6.90 (1.94)	2.79 (0.78)	9.57 (2.68)	4.10 (1.15)	0.91 (0.25)	2.42 (0.68)	5.71 (1.60)	0.51 (0.14)	1.57 (0.44)	4.76 (1.34)	0.88 (0.25)	1.97 (0.55)	21.48 (6.02)	5.09 (1.43)	15.33 (4.35)
16-8-16	4,008	8.24 (2.06)	3.00 (0.75)	11.41 (2.85)	4.88 (1.22)	0.96 (0.24)	2.11 (0.53)	5.83 (1.45)	0.52 (0.13)	1.61 (0.40)	4.20 (1.05)	0.73 (0.18)	1.60 (0.40)	23.15 (5.78)	5.21 (1.30)	16.72 (4.17)
24-8-16	3,435	10.08	2.67	10.69	4.43	0.76	2.76	6.72	0.59	2.23	3.42	0.55	1.29	24.65	4.57	16.97

	(2.93)	(0.78)	(3.11)	(1.29)	(0.22)	(0.80)	(1.96)	(0.17)	(0.65)	(1.00)	(0.16)	(0.38)	(7.17)	(1.33)	(4.94)
การดูดใช้ธาตุอาหาร															
(%)	40.19	13.23	46.58	57.79	12.86	29.35	72.40	6.72	20.88	63.60	11.47	24.92	52.63	11.69	35.68

Remark : numbers in () mean nutrients collection (kg./ton yield)

ตารางที่ 23 การดูดใช้ธาตุอาหาร N P K ในส่วนของราก ต้น ใบ และเหง้า (กก.N-P-K/ไร่) โดยเฉลี่ยของมันสำปะหลัง เมื่อมีการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนระดับต่างๆที่ปลูกในดินทราย ชุดดินยางตลาด อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี ฤดูฝน ปี 2556/2557-2557/2558

พันธุ์ (V)	ผลผลิต (กก./ไร่)	หัว (กก./ไร่)			ต้น (กก./ไร่)			ใบ (กก./ไร่)			เหง้า (กก./ไร่)			รวม (กก./ไร่)		
		N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
ระยอง 86-13	3,563	5.93	2.70	8.45	3.39	0.87	1.59	6.80	0.70	1.74	2.97	0.63	1.30	19.09	4.90	13.09
		(1.66)	(0.76)	(2.37)	(0.95)	(0.25)	(0.44)	(1.91)	(0.20)	(0.49)	(0.83)	(0.18)	(0.36)	(5.35)	(1.38)	(3.66)
เกษตรศาสตร์ 5	3,326	6.20	2.26	6.69	3.96	1.10	1.79	5.79	0.64	1.59	2.45	0.52	0.87	18.41	4.53	10.93
		(1.86)	(0.68)	(2.01)	(1.19)	(0.33)	(0.54)	(1.74)	(0.19)	(0.48)	(0.73)	(0.16)	(0.26)	(5.53)	(1.36)	(3.28)
เฉลี่ย	3,444	6.07	2.48	7.57	3.68	0.99	1.69	6.30	0.67	1.67	2.71	0.58	1.08	18.75	4.72	12.01
		(1.76)	(0.72)	(2.19)	(1.07)	(0.29)	(0.49)	(1.83)	(0.20)	(0.48)	(0.78)	(0.17)	(0.31)	(5.44)	(1.37)	(3.48)
ปุ๋ย (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O)																
0-8-16	2,936	5.48	2.17	5.42	2.95	1.04	0.98	5.25	0.61	1.24	1.83	0.43	0.70	15.51	4.26	8.34
		(1.87)	(0.74)	(1.85)	(1.01)	(0.35)	(0.33)	(1.79)	(0.21)	(0.42)	(0.62)	(0.15)	(0.24)	(5.29)	(1.45)	(2.84)
8-8-16	3,557	4.98	2.55	7.82	3.58	0.94	1.85	5.87	0.62	1.59	3.14	0.64	1.26	17.57	4.75	12.52
		(1.40)	(0.72)	(2.20)	(1.01)	(0.26)	(0.52)	(1.65)	(0.17)	(0.45)	(0.88)	(0.18)	(0.35)	(4.94)	(1.34)	(3.52)

16-8-16	3,908	6.23	2.73	8.89	4.15	1.09	1.80	6.79	0.72	1.66	2.98	0.64	1.26	20.16	5.19	13.61
		(1.58)	(0.70)	(2.26)	(1.06)	(0.28)	(0.46)	(1.75)	(0.19)	(0.43)	(0.76)	(0.16)	(0.32)	(5.14)	(1.33)	(3.46)
24-8-16	3,377	7.59	2.47	8.15	4.02	0.88	2.14	7.28	0.74	2.17	2.88	0.59	1.11	21.76	4.68	13.57
		(2.24)	(0.73)	(2.40)	(1.19)	(0.26)	(0.63)	(2.16)	(0.22)	(0.64)	(0.85)	(0.17)	(0.33)	(6.43)	(1.39)	(4.00)

การดูดใช้ธาตุอาหาร																
(%)		36.75	16.15	47.10	57.88	15.89	26.24	72.87	7.69	19.45	61.20	14.06	24.74	52.89	13.59	33.52

Remark : numbers in () mean nutrients collection (kg./ton yield)

ตารางที่ 24 วิเคราะห์อัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่มของการผลิตมันสำปะหลัง เมื่อมีการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนระดับต่างๆที่ปลูกในดินทราย ชุดดินยางตลาด อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี ฤดูฝน ปี 2556/2557-2557/2558

กรรมวิธี	ผลผลิต ปี 2556/2557 (กก./ไร่)	ผลผลิต ปี 2557/2558 (กก./ไร่)	เฉลี่ย (กก./ไร่)	ต้นทุนที่ต่างกัน (บาท/ไร่)	กำไรสุทธิ 2556/2557 (บาท/ไร่)	กำไรสุทธิ ปี 2557/2558 (บาท/ไร่)	เฉลี่ย (กก./ไร่)	MRR ปี 2556/2557 (%)	MRR ปี 2557/2558 (%)	เฉลี่ย (%)
พันธ์ (V)										
เกษตรศาสตร์ 50	3,302	3,350	3,326	2,800	5,455	5,575	5,515	-	-	-
ระยอง 86-13	3,509	3,616	3,563	2,800	5,973	6,240	6,107	-	-	-
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (F)										
0-8-16	2,948	2,923	2,936	944	6,426	6,363	6,395	-	-	-
8-8-16	3,548	3,566	3,557	1,068	7,802	7,847	7,825	1,108	1,197	1,153
16-8-16	3,808	4,008	3,908	1,303	8,217	8,717	8,467	177	370	273

24-8-16	3,319	3,435	3,377	1,551	6,746	7,036	6,891	D*	D*	D*
---------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	----	----	----

D* = dominated treatment (กรรมวิธีด้อย)

ราคาผลผลิตหัวสดมันสำปะหลัง 2.50 บาท/กิโลกรัม

ค่าเตรียมแปลง ปลูกและดูแลรักษา 2,800 บาท/ไร่

ปุ๋ยเคมี 46-0-0 = 11.80 บาท/กิโลกรัม

ปุ๋ยเคมี 18-46-0 = 20.00 บาท/กิโลกรัม

ปุ๋ยเคมี 0-46-0 = 27.00 บาท/กิโลกรัม

ปุ๋ยเคมี 0-0-60 = 18.30 บาท/กิโลกรัม

ตารางที่ 25 ผลของปุ๋ยฟอสเฟตต่อความสูง (ซม.) มันสำปะหลังที่อายุ 12 เดือนที่ปลูกในดินทราย ชุดดินยาง
 ตลาด อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี ฤดูฝนปี 2556/2557-2557/2558

กรรมวิธี	ความสูงปี 2556/2557 (ซม.)	ความสูงปี 2557/2558 (ซม.)	เฉลี่ย (ซม.)
พันธุ์ (V)			
ระยอง 86-13	203	186	195
เกษตรศาสตร์ 50	186	184	185
CV. (%)	10.74	9.78	9.82
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (F)			
16-0-16	182	176	179
16-4-16	192	182	187
16-8-16	201	190	196
16-16-16	202	193	198
เฉลี่ย	194	185	190
CV. (%)	11.31	7.65	8.28

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 26 ผลของปุ๋ยฟอสฟอรัสต่อผลผลิตหัวสด (กก./ไร่) ของมันสำปะหลังที่ปลูกในดินทราย ชุดดินยางตลาด อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี ฤดูฝนปี 2556/2557-2557/2558

กรรมวิธี	ผลผลิตปี 2556/2557 (กก./ไร่)	ผลผลิตปี 2557/2558 (กก./ไร่)	เฉลี่ย (กก./ไร่)
พันธุ์ (V)			
ระยอง 86-13	3,343	3,835	3,590
เกษตรศาสตร์ 50	3,379	3,751	3,566
CV. (%)	14.96	6.08	10.01
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (F)			
16-0-16	2,659b	3,303	2,981b
16-4-16	3,602a	4,040	3,821a
16-8-16	3,808a	4,008	3,908a
16-16-16	3,377ab	3,823	3,600a
เฉลี่ย	3,362	3,793	3,578
CV. (%)	16.52	14.66	12.34

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 27 ผลของปุ๋ยฟอสเฟตต่อปริมาณแป้ง (%) และผลผลิตแป้ง (กก./ไร่) ของมันสำปะหลังที่ปลูกในดิน
ทราย ชุดดินยางตลาด อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี ฤดูฝนปี 2556/2557-2557/2558

กรรมวิธี	%แป้ง 2556/2557 (%)	%แป้ง 2557/2558 (%)	เฉลี่ย (%)	ผลผลิตแป้ง 2556/2557 (กก./ไร่)	ผลผลิตแป้ง 2557/2558 (กก./ไร่)	เฉลี่ย (กก./ไร่)
พันธุ์ (V)						
ระยอง 86-13	23.1A	23.4B	23.3	775	901B	838
เกษตรศาสตร์ 50	20.0B	26.4A	23.2	677	985A	831
CV. (%)	4.02	1.64	3.46	15.79	4.14	9.08
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (F)						
16-0-16	21.6	25.6	23.6	572	849	711b
16-4-16	20.9	25.9	23.4	753	1,042	898a
16-8-16	22.3	23.8	23.1	853	957	906a
16-16-16	21.3	24.2	22.8	725	924	825ab
เฉลี่ย	21.5	24.9	23.2	726	943	835
CV. (%)	9.76	5.60	6.09	24.92	15.97	16.67

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 28 การดูค่าธาตุอาหาร N P K ในส่วนของราก ต้น ใบ และเหง้า (กก./ไร่) ของมันสำปะหลัง เมื่อมีการใช้ปุ๋ยฟอสเฟตระดับต่างๆที่ปลูกในดินทราย ชุด ดินยางตลาด อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี ฤดูฝน ปี 2556/2557

พันธุ์ (V)	ผลผลิต (กก./ไร่)	หัว (กก./ไร่)			ต้น (กก./ไร่)			ใบ (กก./ไร่)			เหง้า (กก./ไร่)			รวม (กก./ไร่)		
		N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
ระยอง 86-13	3,343	3.71 (1.11)	2.15 (0.64)	5.72 (1.71)	3.00 (0.90)	0.88 (0.26)	1.37 (0.41)	6.81 (2.04)	0.80 (0.24)	1.55 (0.47)	2.13 (0.64)	0.56 (0.17)	0.96 (0.29)	15.66 (4.68)	4.38 (1.31)	9.61 (2.87)
เกษตรศาสตร์ 50	3,379	4.43 (1.31)	2.03 (0.60)	5.14 (1.52)	3.37 (1.00)	1.06 (0.31)	1.44 (0.43)	6.03 (1.79)	0.72 (0.21)	1.51 (0.45)	1.51 (0.45)	0.43 (0.13)	0.65 (0.19)	15.34 (4.54)	4.24 (1.25)	8.74 (2.59)
เฉลี่ย	3,361	4.07 (1.21)	2.09 (0.62)	5.43 (1.62)	3.19 (0.95)	0.97 (0.29)	1.41 (0.42)	6.42 (1.91)	0.76 (0.23)	1.53 (0.46)	1.82 (0.54)	0.49 (0.15)	0.80 (0.24)	15.50 (4.61)	4.31 (1.28)	9.17 (2.73)
ปุ๋ย (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O)																
16-0-16	2,659	3.23 (1.22)	1.52 (0.57)	4.09 (1.54)	3.77 (1.42)	0.88 (0.33)	1.77 (0.67)	6.26 (2.35)	0.70 (0.26)	1.64 (0.62)	1.81 (0.68)	0.47 (0.18)	0.87 (0.33)	15.07 (5.67)	3.56 (1.34)	8.38 (3.15)
16-4-16	3,602	3.87 (1.08)	1.84 (0.51)	5.48 (1.52)	2.74 (0.76)	0.73 (0.20)	1.35 (0.37)	5.64 (1.57)	0.66 (0.18)	1.29 (0.36)	2.19 (0.61)	0.53 (0.15)	0.75 (0.21)	147.45 (4.01)	3.75 (1.04)	8.87 (2.46)
16-8-16	3,808	4.21 (1.11)	2.46 (0.65)	6.38 (1.67)	3.43 (0.90)	1.23 (0.32)	1.49 (0.39)	7.76 (2.04)	0.93 (0.24)	1.72 (0.45)	1.76 (0.46)	0.55 (0.14)	0.91 (0.24)	17.17 (4.51)	5.17 (1.36)	10.50 (2.76)
16-16-16	3,377	4.97 (1.47)	2.53 (0.75)	5.77 (1.71)	2.81 (0.83)	1.06 (0.31)	1.02 (0.30)	6.03 (1.79)	0.75 (0.22)	1.47 (0.44)	1.51 (0.45)	0.43 (0.13)	0.68 (0.20)	15.32 (4.54)	4.77 (1.41)	8.95 (2.65)
การดูค่าธาตุอาหาร																
(%)		35.13	18.00	46.87	57.27	17.47	25.26	73.70	8.71	17.59	58.34	15.84	25.82	53.48	14.87	31.65

Remark : numbers in () mean nutrients collection (kg./ton yield)

ตารางที่ 29 การดูค่าใช้จ่ายธาตุอาหาร N P K ในส่วนของราก ต้น ใบ และเหง้า (กก.N-P-K/ไร่) ของมันสำปะหลัง เมื่อมีการใช้ปุ๋ยฟอสเฟตระดับต่างๆที่ปลูกในดินทราย ชุดดิน ยางตลาด อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี ฤดูฝน ปี 2557/2558

พันธุ์ (V)	ผลผลิต (กก./ไร่)	หัว (กก./ไร่)			ต้น (กก./ไร่)			ใบ (กก./ไร่)			เหง้า (กก./ไร่)			รวม (กก./ไร่)		
		N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
ระยอง 86-13	3,835	9.48 (2.47)	3.07 (0.80)	12.44 (3.24)	4.63 (1.21)	0.79 (0.21)	2.01 (0.53)	7.06 (1.84)	0.61 (0.16)	1.92 (0.50)	4.20 (1.10)	0.73 (0.19)	1.71 (0.45)	25.37 (6.62)	5.21 (1.36)	18.08 (4.71)
เกษตรศาสตร์ 50	3,751	11.05 (2.95)	2.84 (0.76)	10.48 (2.79)	3.49 (0.93)	0.66 (0.18)	1.38 (0.37)	4.35 (1.16)	0.41 (0.11)	1.33 (0.35)	2.59 (0.69)	0.45 (0.12)	1.00 (0.27)	21.49 (5.73)	4.36 (1.16)	14.18 (3.78)
เฉลี่ย	3,793	10.27 (2.71)	2.96 (0.78)	11.46 (3.02)	4.06 (1.07)	0.73 (0.19)	1.70 (0.45)	5.70 (1.50)	0.51 (0.13)	1.62 (0.43)	3.40 (0.90)	0.59 (0.16)	1.36 (0.36)	23.43 (6.18)	4.79 (1.26)	16.13 (4.25)
ปุ๋ย (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O)																
16-0-16	3,303	8.89 (2.69)	2.26 (0.69)	10.41 (3.15)	3.60 (1.09)	0.49 (0.15)	1.34 (0.41)	5.64 (1.71)	0.48 (0.14)	1.75 (0.53)	2.87 (0.87)	0.44 (0.13)	1.13 (0.34)	20.99 (6.35)	3.67 (1.11)	14.63 (4.43)
16-4-16	4,040	12.11 (3.00)	3.23 (0.80)	12.50 (3.09)	4.67 (1.16)	0.81 (0.20)	1.92 (0.47)	6.98 (1.73)	0.63 (0.16)	2.00 (0.50)	3.01 (0.75)	0.51 (0.13)	1.25 (0.31)	26.78 (6.63)	5.19 (1.28)	17.66 (4.37)
16-8-16	4,008	8.24 (2.06)	3.00 (0.75)	11.41 (2.85)	4.88 (1.22)	0.96 (0.24)	2.11 (0.53)	5.83 (1.45)	0.52 (0.13)	1.61 (0.40)	4.20 (1.05)	0.73 (0.18)	1.60 (0.40)	23.15 (5.78)	5.21 (1.30)	16.72 (4.17)
16-16-16	3,823	11.83	3.33	11.51	3.10	0.65	1.42	4.36	0.41	1.14	3.51	0.68	1.45	22.80	5.07	15.52

	(3.09)	(0.87)	(3.01)	(0.81)	(0.17)	(0.37)	(1.14)	(0.11)	(0.30)	(0.92)	(0.18)	(0.38)	(5.96)	(1.33)	(4.06)
การดูดใช้ธาตุอาหาร															
(%)	41.60	11.98	46.42	62.63	11.22	26.16	72.77	6.52	20.71	63.58	11.05	25.37	52.83	10.79	36.38

Remark : numbers in () mean nutrients collection (kg./ton yield)

ตารางที่ 30 การดูดใช้ธาตุอาหาร N P K ในส่วนของราก ต้น ใบ และเหง้า (กก./ไร่) โดยเฉลี่ยของมันสำปะหลัง เมื่อมีการใช้ปุ๋ยฟอสเฟตระดับต่างๆที่ปลูกในดินทราย ชุดดินยางตลาด อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี ฤดูฝน ปี 2556/2557-2557/2558

พันธุ์ (V)	ผลผลิต (กก./ไร่)	หัว (กก./ไร่)			ต้น (กก./ไร่)			ใบ (กก./ไร่)			เหง้า (กก./ไร่)			รวม (กก./ไร่)		
		N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
ระยอง 86-13	3,589	6.60	2.61	9.08	3.82	0.84	1.69	6.93	0.71	1.74	3.17	0.64	1.34	20.52	4.79	13.84
		(1.79)	(0.72)	(2.48)	(1.05)	(0.24)	(0.47)	(1.94)	(0.20)	(0.48)	(0.87)	(0.18)	(0.37)	(5.65)	(1.33)	(3.79)
เกษตรศาสตร์ 50	3,565	7.74	2.43	7.81	3.43	0.86	1.41	5.19	0.56	1.42	2.05	0.44	0.82	18.41	4.30	11.46
		(2.13)	(0.68)	(2.16)	(0.96)	(0.25)	(0.40)	(1.47)	(0.16)	(0.40)	(0.57)	(0.12)	(0.23)	(5.13)	(1.21)	(3.18)
เฉลี่ย	3,577	7.17	2.52	8.44	3.63	0.85	1.55	6.06	0.63	1.58	2.61	0.54	1.08	19.46	4.55	12.65
		(1.96)	(0.70)	(2.32)	(1.01)	(0.24)	(0.43)	(1.71)	(0.18)	(0.44)	(0.72)	(0.15)	(0.30)	(5.39)	(1.27)	(3.49)
ปุ๋ย (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O)																
16-0-16	2,981	6.06	1.89	7.25	3.68	0.68	1.56	5.95	0.59	1.69	2.34	0.45	1.00	18.03	3.62	11.50
		(1.95)	(0.63)	(2.35)	(1.25)	(0.24)	(0.54)	(2.03)	(0.20)	(0.57)	(0.77)	(0.15)	(0.33)	(6.01)	(1.23)	(3.79)
16-4-16	3,821	7.99	2.54	8.99	3.71	0.77	1.63	6.31	0.64	1.65	2.60	0.52	1.00	20.61	4.47	13.27
		(2.04)	(0.66)	(2.31)	(0.96)	(0.20)	(0.42)	(1.65)	(0.17)	(0.43)	(0.68)	(0.14)	(0.26)	(5.32)	(1.16)	(3.42)

16-8-16	3,908	6.23	2.73	8.89	4.15	1.09	1.80	6.79	0.72	1.66	2.98	0.64	1.26	20.16	5.19	13.61
		(1.58)	(0.70)	(2.26)	(1.06)	(0.28)	(0.46)	(1.75)	(0.19)	(0.43)	(0.76)	(0.16)	(0.32)	(5.14)	(1.33)	(3.46)
16-16-16	3,600	8.40	2.93	8.64	2.96	0.85	1.22	5.20	0.58	1.31	2.51	0.56	1.06	19.06	4.92	12.23
		(2.28)	(0.81)	(2.36)	(0.82)	(0.24)	(0.34)	(1.46)	(0.17)	(0.37)	(0.68)	(0.15)	(0.29)	(5.25)	(1.37)	(3.35)

การดูดใช้ธาตุอาหาร																
(%)		38.37	14.99	46.64	59.95	14.34	25.71	73.23	7.61	19.15	60.96	13.44	25.59	53.15	12.83	34.01

Remark : numbers in () mean nutrients collection (kg./ton yield)

ตารางที่ 31 วิเคราะห์อัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่มของการผลิตมันสำปะหลัง เมื่อมีการใช้ปุ๋ยฟอสเฟตระดับต่างๆที่ปลูกในดินทราย ชุดดินยางตลาด อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี ฤดูฝน ปี 2556/2557-2557/2558

กรรมวิธี	ผลผลิต ปี 2556/2557 (กก./ไร่)	ผลผลิต ปี 2557/2558 (กก./ไร่)	เฉลี่ย (กก./ไร่)	ต้นทุนที่ต่างกัน (บาท/ไร่)	กำไรสุทธิ 2556/2557 (บาท/ไร่)	กำไรสุทธิ ปี 2557/2558 (บาท/ไร่)	เฉลี่ย (กก./ไร่)	MRR ปี 2556/2557 (%)	MRR ปี 2557/2558 (%)	เฉลี่ย (%)
พื้นที่ (V)										
เกษตรศาสตร์ 50	3,379	3,751	3,565	2,800	5,648	6,578	6,113	-	-	-
ระยอง 86-13	3,343	3,835	3,589	2,800	5,558	6,788	6,173	-	-	-
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (F)										
16-0-16	2,659	3,303	2,981	1,031	5,616	7,226	6,421	-	-	-
16-4-16	3,602	4,040	3,821	1,174	7,831	8,926	8,379	1,549	1,189	1,369
16-8-16	3,808	4,008	3,908	1,303	8,217	8,717	8,467	299	D*	68

16-16-16	3,377	3,823	3,600	1,594	6,848	7,963	7,406	D*	D*	D*
----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	----	----	----

D* = dominated treatment (กรรมวิธีด้อย)

ราคาผลผลิตหัวสดมันสำปะหลัง 2.50 บาท/กิโลกรัม

ค่าเตรียมแปลง ปลูกและดูแลรักษา 2,800 บาท/ไร่

ปุ๋ยเคมี 46-0-0 = 11.80 บาท/กิโลกรัม

ปุ๋ยเคมี 18-46-0 = 20.00 บาท/กิโลกรัม

ปุ๋ยเคมี 0-46-0 = 27.00 บาท/กิโลกรัม

ปุ๋ยเคมี 0-0-60 = 18.30 บาท/กิโลกรัม

ตารางที่ 32 ผลของปุ๋ยโพแทชต่อความสูง (ซม.) มันสำปะหลังที่อายุ 12 เดือนที่ปลูกในดินทราย ชุดดินยาง ตลาด อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี ฤดูฝนปี 2556/2557-2557/2558

กรรมวิธี	ความสูงปี 2556/2557 (ซม.)	ความสูงปี 2557/2558 (ซม.)	เฉลี่ย (ซม.)
พันธุ์ (V)			
ระยอง 86-13	201	194	198A
เกษตรศาสตร์ 50	180	185	183B
CV. (%)	1.08	4.24	1.42
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (F)			
16-8-0	162b	184	173b
16-8-8	196a	193	195a
16-8-16	201a	190	196a
16-8-24	202a	192	197a
เฉลี่ย	190	190	190
CV. (%)	8.49	6.20	6.36

ค่าเฉลี่ยในสัณฐานเดียวกันที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 33 ผลของปุ๋ยโพแทชต่อผลผลิตหัวสด (กก./ไร่) ของมันสำปะหลังที่ปลูกในดินทราย ชุดดินยางตลาด อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี ฤดูฝนปี 2556/2557-2557/2558

กรรมวิธี	ผลผลิตปี 2556/2557 (กก./ไร่)	ผลผลิตปี 2557/2558 (กก./ไร่)	เฉลี่ย (กก./ไร่)
พันธุ์ (V)			
ระยอง 86-13	3,787	4130B	3,959
เกษตรศาสตร์ 50	3,460	4349A	3,904
CV. (%)	31.52	2.92	15.74
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (F)			
16-8-0	2,976b	3,852b	3,414b
16-8-8	3,781a	4,874a	4,328a
16-8-16	3,808a	4,008b	3,908ab
16-8-24	3,930a	4,223b	4,077a
เฉลี่ย	3,624	4,239	3,932
CV. (%)	15.58	8.19	10.78

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 34 ผลของปุ๋ยโพแทชต่อปริมาณแป้ง (%) และผลผลิตแป้ง (กก./ไร่) ของมันสำปะหลังที่ปลูกในดินทราย ชุดดินยางตลาด อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี ฤดูฝนปี 2556/2557-2557/2558

กรรมวิธี	%แป้ง 2556/2557 (%)	%แป้ง 2557/2558 (%)	เฉลี่ย (%)	ผลผลิตแป้ง 2556/2557 (กก./ไร่)	ผลผลิตแป้ง 2557/2558 (กก./ไร่)	เฉลี่ย (กก./ไร่)
พันธุ์ (V)						
ระยอง 86-13	21.6	24.2	22.9	811	1,008	908
เกษตรศาสตร์ 50	19.7	25.8	22.8	683	1,129	906
CV. (%)	11.86	8.34	9.38	37.54	3.07	17.99
N-P₂O₅-K₂O (F)						
16-8-0	20.9b	24.3	22.6	625	937b	782b
16-8-8	18.7c	26.0	22.4	704	1,266a	985a
16-8-16	22.3a	23.8	23.1	853	957b	906ab
16-8-24	20.6b	26.1	23.4	805	1,106ab	956a
เฉลี่ย	20.6	25.0	22.9	747	1,066	907
CV. (%)	4.76	8.18	5.00	18.41	11.29	12.48

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 35 การดูใช้ธาตุอาหาร N P K ในส่วนของราก ต้น ใบ และเหง้า (กก./ไร่) ของมันสำปะหลัง เมื่อมีการใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมระดับต่างๆที่ปลูกในดินทราย
ชุดดินยางตลาด อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี ฤดูฝน ปี 2556/2557

พันธุ์ (V)	ผลผลิต (กก./ไร่)	หัว (กก./ไร่)			ต้น (กก./ไร่)			ใบ (กก./ไร่)			เหง้า (กก./ไร่)			รวม (กก./ไร่)		
		N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
ระยอง 86-13	3,787	4.65 (1.23)	2.66 (0.70)	6.25 (1.65)	3.66 (0.97)	1.17 (0.31)	1.25 (0.33)	7.00 (1.85)	0.86 (0.23)	1.66 (0.44)	1.88 (0.50)	0.52 (0.14)	0.78 (0.21)	17.19 (4.54)	5.21 (1.38)	9.94 (2.62)
เกษตรศาสตร์ 50	3,460	4.18 (1.21)	2.21 (0.64)	5.68 (1.64)	2.28 (0.81)	1.01 (0.29)	1.24 (0.36)	6.38 (1.84)	0.79 (0.23)	1.59 (0.46)	1.44 (0.42)	0.44 (0.13)	0.58 (0.17)	14.82 (4.28)	4.45 (1.28)	9.10 (2.63)
เฉลี่ย	3,624	4.41 (1.22)	2.44 (0.67)	5.97 (1.65)	3.24 (0.89)	1.09 (0.30)	1.25 (0.34)	6.69 (1.85)	0.83 (0.23)	1.63 (0.45)	1.66 (0.46)	0.48 (0.13)	0.68 (0.19)	16.00 (4.42)	4.83 (1.33)	9.52 (2.63)
ปุ๋ย (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O)																
16-8-0	2,976	5.21 (1.75)	1.97 (0.66)	3.31 (1.11)	3.10 (1.04)	1.03 (0.36)	0.95 (0.32)	6.14 (2.06)	0.78 (0.26)	1.31 (0.44)	1.51 (0.51)	0.39 (0.13)	0.39 (0.13)	15.96 (5.36)	4.17 (1.40)	5.96 (2.00)
16-8-8	3,781	4.59 (1.21)	2.66 (0.70)	6.05 (1.60)	3.95 (1.04)	1.24 (0.33)	1.33 (0.35)	6.14 (1.62)	0.77 (0.20)	1.64 (0.43)	1.78 (0.47)	0.50 (0.13)	0.59 (0.16)	16.45 (4.35)	5.17 (1.37)	9.61 (2.54)
16-8-16	3,808	4.21 (1.11)	2.46 (0.65)	6.38 (1.67)	3.43 (0.90)	1.23 (0.32)	1.49 (0.39)	7.76 (2.04)	0.93 (0.24)	1.72 (0.45)	1.76 (0.46)	0.55 (0.14)	0.91 (0.24)	17.17 (4.51)	5.17 (1.36)	10.50 (2.76)
16-8-24	3,930	3.64 (0.93)	2.64 (0.67)	8.12 (2.07)	2.47 (0.63)	0.85 (0.22)	1.23 (0.31)	6.73 (1.71)	0.83 (0.21)	1.83 (0.46)	1.60 (0.41)	0.49 (0.12)	0.83 (0.21)	14.43 (3.67)	4.81 (1.22)	12.01 (3.06)
การดูใช้ธาตุอาหาร																
(%)		34.44	19.00	46.56	58.11	19.51	22.39	73.19	9.03	17.78	58.85	17.03	24.11	52.73	15.91	31.36

Remark : numbers in () mean nutrients collection (kg./ton yield)

ตารางที่ 36 การดูใช้ธาตุอาหาร N P K ในส่วนของราก ต้น ใบ และเหง้า (กก.N-P-K/ไร่) ของมันสำปะหลัง เมื่อมีการใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมระดับต่างๆที่ปลูกในดินทราย
ชุดดินยางตลาด อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี ฤดูฝน ปี 2557/2558

พันธุ์ (V)	ผลผลิต (กก./ไร่)	หัว (กก./ไร่)			ต้น (กก./ไร่)			ใบ (กก./ไร่)			เหง้า (กก./ไร่)			รวม (กก./ไร่)		
		N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
ระยอง 86-13	4,130	9.91 (2.40)	3.15 (0.76)	11.29 (2.73)	4.59 (1.11)	0.89 (0.22)	2.13 (0.52)	7.32 (1.77)	0.65 (0.16)	2.06 (0.50)	4.10 (0.99)	0.72 (0.17)	1.64 (0.40)	25.91 (6.27)	5.41 (1.31)	17.12 (4.14)
เกษตรศาสตร์ 50	4,349	10.51 (2.42)	3.22 (0.74)	11.70 (2.69)	3.66 (0.84)	0.77 (0.18)	1.88 (0.43)	4.17 (0.96)	0.41 (0.10)	1.22 (0.28)	3.39 (0.78)	0.62 (0.14)	1.46 (0.34)	21.74 (5.00)	5.02 (1.15)	16.25 (3.74)
เฉลี่ย	4,239	10.21 (2.41)	3.18 (0.75)	11.50 (2.71)	4.12 (0.97)	0.83 (0.20)	2.00 (0.47)	5.75 (1.36)	0.53 (0.13)	1.64 (0.39)	3.75 (0.88)	0.67 (0.16)	1.55 (0.37)	23.83 (5.62)	5.21 (1.23)	16.68 (3.94)
ปุ๋ย (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O)																
16-8-0	3,852	11.30 (2.93)	2.68 (0.70)	6.81 (1.77)	2.85 (0.74)	0.71 (0.18)	0.97 (0.25)	4.49 (1.17)	0.45 (0.12)	1.07 (0.28)	2.92 (0.76)	0.52 (0.14)	0.92 (0.24)	21.56 (5.60)	4.37 (1.14)	9.78 (2.54)
16-8-8	4,874	11.32 (2.32)	3.68 (0.75)	12.68 (2.60)	5.21 (1.07)	0.79 (0.16)	2.09 (0.43)	6.18 (1.27)	0.54 (0.11)	1.62 (0.33)	4.14 (0.85)	0.62 (0.13)	1.34 (0.27)	26.85 (5.51)	5.62 (1.15)	17.73 (3.64)
16-8-16	4,008	8.24 (2.06)	3.00 (0.75)	11.41 (2.85)	4.88 (1.22)	0.96 (0.24)	2.11 (0.53)	5.83 (1.45)	0.52 (0.13)	1.61 (0.40)	4.20 (1.05)	0.73 (0.18)	1.60 (0.40)	23.15 (5.78)	5.21 (1.30)	16.72 (4.17)
16-8-24	4,223	9.97	3.37	15.08	3.57	0.87	2.84	6.48	0.61	2.24	3.73	0.79	2.34	23.75	5.65	22.50

	(2.36)	(0.80)	(3.57)	(0.84)	(0.20)	(0.67)	(1.53)	(0.15)	(0.53)	(0.88)	(0.19)	(0.55)	(5.62)	(1.34)	(5.33)
การดูดใช้ธาตุอาหาร															
(%)	41.01	12.08	46.19	59.29	11.94	28.77	72.61	6.71	20.68	62.83	11.16	26.01	52.11	11.40	36.49

Remark : numbers in () mean nutrients collection (kg./ton yield)

ตารางที่ 37 การดูดใช้ธาตุอาหาร N P K ในส่วนของราก ต้น ใบ และเหง้า (กก./ไร่) โดยเฉลี่ยของมันสำปะหลัง เมื่อมีการใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมระดับต่างๆที่ปลูกในดินทราย ชุดดินยางตลาด อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี ฤดูฝน ปี 2556/2557-2557/2558

พันธุ์ (V)	ผลผลิต (กก./ไร่)	หัว (กก./ไร่)			ต้น (กก./ไร่)			ใบ (กก./ไร่)			เหง้า (กก./ไร่)			รวม (กก./ไร่)		
		N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
ระยอง 86-13	3,959	7.28	2.91	8.77	4.12	1.03	1.69	7.16	0.75	1.86	2.99	0.62	1.21	21.55	5.31	13.53
		(1.81)	(0.73)	(2.19)	(1.04)	(0.26)	(0.42)	(1.81)	(0.19)	(0.47)	(0.75)	(0.16)	(0.30)	(5.41)	(1.34)	(3.38)
เกษตรศาสตร์ 50	3,905	7.34	2.71	8.69	3.24	0.89	1.56	5.28	0.60	1.40	2.41	0.53	1.02	18.28	4.73	12.67
		(7.81)	(0.69)	(2.17)	(0.83)	(0.23)	(0.39)	(1.40)	(0.16)	(0.37)	(0.60)	(0.13)	(0.25)	(4.64)	(1.22)	(3.18)
เฉลี่ย	3,932	7.31	2.81	8.73	3.68	0.96	1.62	6.22	0.68	1.63	2.70	0.57	1.12	19.91	5.02	13.10
		(7.81)	(0.71)	(2.18)	(0.93)	(0.25)	(0.41)	(1.60)	(0.18)	(0.42)	(0.67)	(0.14)	(0.28)	(5.02)	(1.28)	(3.28)
ปุ๋ย (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O)																
16-8-0	3,414	8.26	2.33	5.06	2.97	0.87	0.96	5.31	0.62	1.19	2.21	0.45	0.66	18.76	4.27	7.87
		(2.34)	(0.68)	(1.44)	(0.89)	(0.26)	(0.29)	(1.61)	(0.19)	(0.36)	(0.63)	(0.13)	(0.19)	(5.48)	(1.27)	(2.27)
16-8-8	4,328	7.95	3.17	9.36	4.58	1.01	1.71	6.16	0.65	1.63	2.96	0.56	0.96	21.65	5.40	13.67
		(1.77)	(0.73)	(2.10)	(1.06)	(0.24)	(0.39)	(1.45)	(0.16)	(0.38)	(0.66)	(0.13)	(0.22)	(4.93)	(1.26)	(3.09)

16-8-16	3,908	6.23 (1.58)	2.73 (0.70)	8.89 (2.26)	4.15 (1.06)	1.09 (0.28)	1.80 (0.46)	6.79 (1.75)	0.72 (0.19)	1.66 (0.43)	2.98 (0.76)	0.64 (0.16)	1.26 (0.32)	20.16 (5.14)	5.19 (1.33)	13.61 (3.46)
16-8-24	4,077	6.81 (1.64)	3.01 (0.74)	11.60 (2.82)	3.02 (0.74)	0.86 (0.21)	2.03 (0.49)	6.60 (1.62)	0.72 (0.18)	2.03 (0.50)	2.66 (0.64)	0.64 (0.16)	1.58 (0.38)	19.09 (4.65)	5.23 (1.28)	17.26 (4.19)
การดูดใช้ธาตุอาหาร																
(%)		37.73	15.90	46.37	58.70	15.72	25.58	72.90	7.87	19.23	60.84	14.10	25.06	52.42	13.65	33.93

Remark : numbers in () mean nutrients collection (kg./ton yield)

ตารางที่ 38 วิเคราะห์อัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่มของการผลิตมันสำปะหลัง เมื่อมีการใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมระดับต่างๆที่ปลูกในดินทราย ชุดดินยางตลาด อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี ฤดูฝน ปี 2556/2557-2557/2558

กรรมวิธี	ผลผลิต ปี 2556/2557 (กก./ไร่)	ผลผลิต ปี 2557/2558 (กก./ไร่)	เฉลี่ย (กก./ไร่)	ต้นทุนที่ต่างกัน (บาท/ไร่)	กำไรสุทธิ 2556/2557 (บาท/ไร่)	กำไรสุทธิ ปี 2557/2558 (บาท/ไร่)	เฉลี่ย (กก./ไร่)	MRR ปี 2556/2557 (%)	MRR ปี 2557/2558 (%)	เฉลี่ย (%)
พันธุ์ (V)										
เกษตรศาสตร์ 50	3,460	4,349	3,905	2,800	5,850	8,073	6,962	-	-	-
ระยอง 86-13	3,787	4,130	3,959	2,800	6,668	7,525	7,097	-	-	-
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (F)										
16-8-0	2,963	3,852	3,408	755	6,685	8,875	7,780	-	-	-
16-8-8	3,781	4,874	4,328	1,039	8,414	11,146	9,780	608	800	704
16-8-16	3,808	4,008	3,908	1,303	8,217	8,717	8,467	D*	D*	D*

16-8-24	3,930	4,223	4,077	1,567	8,258	8,991	8,625	D*	D*	D*
---------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	----	----	----

D* = dominated treatment (กรรมวิธีด้อย)

ราคาผลผลิตหัวสดมันสำปะหลัง 2.50 บาท/กิโลกรัม

ค่าเตรียมแปลง ปลูกและดูแลรักษา 2,800 บาท/ไร่

ปุ๋ยเคมี 46-0-0 = 11.80 บาท/กิโลกรัม

ปุ๋ยเคมี 18-46-0 = 20.00 บาท/กิโลกรัม

ปุ๋ยเคมี 0-46-0 = 27.00 บาท/กิโลกรัม

ปุ๋ยเคมี 0-0-60 = 18.30 บาท/กิโลกรัม