

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

---

- ชุดโครงการวิจัย** : วิจัยและพัฒนามันสำปะหลัง
- โครงการวิจัย** : วิจัยและพัฒนาวิธีการเขตกรรมมันสำปะหลัง  
**กิจกรรม** : วิจัยและพัฒนาการจัดการธาตุอาหารในการผลิตมันสำปะหลังในดินชุดต่าง ๆ  
**กิจกรรมย่อย** : ศึกษาการตอบสนองของมันสำปะหลังต่อการจัดการธาตุอาหารในกลุ่มดินต่าง
- ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)** : ศึกษาการตอบสนองของมันสำปะหลังต่อการจัดการธาตุอาหารในกลุ่มดินต่าง : 1. ชุดดินตาคลี  
**ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ)** : Response of Cassava to Nutrient Management on Calcareous Soil : Takhli Series
- คณะผู้ดำเนินงาน**  
**หัวหน้าการทดลอง** : สมฤทัย ต้นเจริญ<sup>1</sup> สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร  
**ผู้ร่วมงาน** : ดาวรุ่ง คงเทียน<sup>2</sup> ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์  
วัลลีย์ อมรพล<sup>3</sup> ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง  
กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ<sup>4</sup> ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น  
อนุสรณ์ เทียนศิริฤกษ์<sup>1</sup> สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร  
ศิริขวัญ ภูนา<sup>1</sup> สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร  
ไพโรสน รุจิคุณ<sup>5</sup> ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรบุรีรัมย์

---

<sup>1</sup> สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

<sup>2</sup> ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์

<sup>3</sup> ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง

<sup>4</sup> ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น

<sup>5</sup> ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรบุรีรัมย์

## 5. บทคัดย่อ

ทำการศึกษาการตอบสนองของมันสำปะหลังต่อการจัดการธาตุอาหารในกลุ่มดินต่าง เพื่อให้ได้ข้อมูลการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยของมันสำปะหลังพันธุ์ก้าวหน้าที่ปลูกบนดินต่าง ชุดดินตาคลี สำหรับนำไปใช้ในการให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยเฉพาะพื้นที่กับมันสำปะหลังอย่างมีประสิทธิภาพ โดยวางแผนการทดลองแบบ Split plot 3 ซ้ำ ปัจจัยหลัก คือ มันสำปะหลัง 2 พันธุ์ ได้แก่พันธุ์ที่เกษตรกรนิยม (พันธุ์ระยอง 5) และพันธุ์ก้าวหน้า คือ พันธุ์ระยอง 11 ปัจจัยรอง คือ การตอบสนองต่อปุ๋ย 3 ชนิด คือ 1) ไนโตรเจน 4 อัตรา คือ 0, 8, 16 และ 24 กก.N / ไร่ 2) ฟอสฟอรัส 3 อัตรา คือ 0, 8 และ 16 กก.P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> /ไร่ 3) โพแทสเซียม 4 อัตรา คือ 0, 8, 16 และ 24 กก. K<sub>2</sub>O/ไร่ รวมทั้งหมด 9 กรรมวิธี โดยมี 16-8-16 กก.N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O/ไร่ เป็นปุ๋ยสูตรกลางเพื่อเปรียบเทียบ ใช้ระยะปลูก 0.7x1 เมตร ขนาดแปลงทดลองย่อย 7x8 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยว 5.6x6 เมตรต่อแปลงทดลองย่อย ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ ฤดูฝนปี 2554

ผลการทดลอง พบว่า การปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 ในดินต่างชุดดินตาคลี ฤดูฝนปี 2554 ให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ยสูงสุด 3,832 กก./ไร่ ขณะที่พันธุ์ระยอง 5 ให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ย 3,058 กก./ไร่ มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5 และพันธุ์ระยอง 11 ตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนถึง 16 กก.N/ไร่ โดยให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ย 3,741 กก./ไร่ การตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสฟอรัสมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5 ตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสที่ 8 กก.P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ไร่ โดยให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ย 3,946 กก./ไร่ สำหรับมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 ตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสที่ 16 กก.P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ไร่ โดยให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ย 4,723 กก./ไร่ และการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยโพแทสเซียม พบว่า มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5 ตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมถึง 16 กก.K<sub>2</sub>O/ไร่ โดยให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ย 3,946 กก./ไร่ ในขณะที่พันธุ์ระยอง 11 ตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมที่ 24 กก.K<sub>2</sub>O/ไร่ โดยให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ย 4,136 กก./ไร่ ซึ่งแสดงว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 มีศักยภาพในการให้ผลผลิตมันสำปะหลังสูงกว่าพันธุ์ระยอง 5 และเมื่อกำหนดจุดคุ้มทุนแล้ว พบว่า การใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 8 กก.N/ไร่ ให้ค่า MRR คุ้มค่ากับการลงทุน การใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัส 8 กก.P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ไร่ ให้กำไรสุทธิสูงสุด 2,899 บาท/ไร่ และการใช้ปุ๋ยโพแทสเซียม 8-16 กก.K<sub>2</sub>O/ไร่ มีกำไรสุทธิ 2,899 และ 2,933 บาท/ไร่

## 6. คำนำ

ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตและผู้ส่งออกมันสำปะหลังเป็นอันดับ 1 ของโลก โดยมีพื้นที่ปลูกในปี พ.ศ. 2554 เท่ากับ 7.4 ล้านไร่ ได้ผลผลิตหัวสด 21.9 ล้านตัน ผลผลิตเฉลี่ย 3.08 ตัน/ไร่ มีมูลค่า 5.87 หมื่นล้านบาท ซึ่งจะเห็นได้ว่าผลผลิตเฉลี่ยค่อนข้างต่ำ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2554) ปัจจุบันการผลิตมันสำปะหลังมีการเปลี่ยนแปลงไป เกษตรกรต้องการปลูกมันสำปะหลังเพื่อให้ได้ผลผลิตและมีรายได้สูงขึ้น โดยมีการปลูกมันสำปะหลัง

กันหลากหลาย ทั้งในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำถึงสูง เกษตรกรจึงต้องมีการใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราที่แตกต่างกันไป ซึ่งหากใช้ปุ๋ยในอัตราที่ไม่เหมาะสม อาจจะเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตโดยไม่จำเป็น ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องมีวิธีการจัดการที่ดีเพื่อเพิ่มศักยภาพในการผลิตให้ได้ผลผลิต 5 ตัน/ไร่ ตามเป้าหมายของรัฐบาล ซึ่งจะต้องพิจารณาทั้งในด้านของการพัฒนาพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง การเลือกพื้นที่ปลูกที่เหมาะสมกับแต่ละพันธุ์ การปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยการจัดการธาตุอาหารอย่างแม่นยำตรงตามระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน และความต้องการของพืช จึงได้ทำการทดลองเพื่อศึกษาหาอัตราปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมสำหรับมันสำปะหลังพันธุ์แก้วหน้า ในกลุ่มดินต่างชุดดินตาคลี (Tk) ที่มีลักษณะดินเป็นดินตื้น ถึงชั้นปูนมาร์ลที่พบภายใน 50 ซม.จากผิวดิน ปฏิกริยาดินเป็นต่าง ได้ชั้นดินลงไปเป็นชั้นปูนมาร์ลสีขาวทั้งที่เป็นเม็ดและที่เชื่อมต่อกันหนาแน่น มีข้อจำกัดคือ ดินตื้นถึงชั้นปูนมาร์ล ซึ่งจะมีผลกระทบทางกายภาพและทางเคมีต่อพืช ดินอาจขาดสมดุลธาตุอาหาร โดยเฉพาะการขาดฟอสฟอรัสและจุลธาตุบางชนิด เพื่อใช้ในการผลิตคำแนะนำการใช้พันธุ์และปุ๋ยให้มีประสิทธิภาพแบบเฉพาะพื้นที่สำหรับมันอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับแนะนำเกษตรกรต่อไป

## 7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

- 1) มันสำปะหลัง 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ระยอง 5 และ พันธุ์ระยอง 11
- 2) ปุ๋ยเคมี ได้แก่ ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21% N และ 24% S), ปุ๋ยไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (18 %N และ 46% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) และโพแทสเซียมคลอไรด์ (60% K<sub>2</sub>O)
- 3) อุปกรณ์ต่าง ๆ สำหรับเก็บตัวอย่างพืช เช่น ถังกระดาษสำหรับเก็บตัวอย่างพืช เครื่องชั่งน้ำหนัก
- 4) เครื่องวัดหาปริมาณแบ่งแบบ Riemann scale
- 5) เครื่องมือต่าง ๆ สำหรับวิเคราะห์ดินและพืช ได้แก่ Spectrophotometer pH meter และ Flam Photometer
- 6) สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ดินและพืช

- วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Split plot มี 3 ซ้ำ ปัจจัยหลัก คือ มันสำปะหลัง 2 พันธุ์ ได้แก่พันธุ์ที่เกษตรกรนิยม (พันธุ์ระยอง 5) และพันธุ์แก้วหน้า คือ พันธุ์ระยอง 11 ปัจจัยรอง คือ การตอบสนองต่อปุ๋ย 3 ชนิด คือ 1) ไนโตรเจน 4 อัตรา คือ 0, 8, 16 และ 24 กก.N /ไร่ 2) ฟอสฟอรัส 3 อัตรา คือ 0, 8 และ 16 กก.P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> /ไร่ 3) โพแทสเซียม 4 อัตรา คือ 0, 8, 16 และ 24 กก.K<sub>2</sub>O/ไร่ รวมทั้งหมด 9 กรรมวิธี โดยมี 16-8-16 กก.N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O/ไร่ เป็นปุ๋ยสูตรกลางเพื่อเปรียบเทียบ

ก่อนเริ่มการทดลองเก็บตัวอย่างดินรวม (Composite Sample) ก่อนปลูกที่ระดับความลึก 0-20 ซม. และ 20-50 ซม. วิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดิน แล้วทำการปลูกมันสำปะหลังทั้ง 2 พันธุ์ คือพันธุ์ระยอง 5 (เกษตรกรในพื้นที่นิยมปลูก) และพันธุ์ระยอง 11 ในดินต่าง ชุดดินตาคลี ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ นครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ ขนาดแปลงทดลองย่อย 7 X 8 ม. และระยะปลูก 0.7X1 ม. ปลูกมันสำปะหลังเมื่อ 26 พฤษภาคม 2554 ใสปุ๋ยตามกรรมวิธี (Treatment) โดยผสมปุ๋ยรวมกัน ใสปุ๋ยที่อายุ 2 เดือน โดยผสมปุ๋ยรวมกันตามตำราการทดลอง ใสด้านข้างต้นของมันสำปะหลังแล้วกลบปุ๋ย กำจัดวัชพืชตามความจำเป็น โดยไม่ปล่อยให้วัชพืชมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง เก็บเกี่ยวผลผลิตมันสำปะหลังเมื่อเดือน 23-25 เมษายน 2555 ในพื้นที่ 5.6x6 ม. วัดปริมาณแป้งด้วยเครื่องวัดแบบ Riemann scale คำนวณผลผลิตหัวสด ผลผลิตแป้ง และค่าดัชนีการเก็บเกี่ยว เก็บตัวอย่างต้น ใบ หัว และเหง้า เพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ วิเคราะห์ข้อมูลผลการทดลองโดยใช้โปรแกรม iristat เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธี Duncan' s Multiple Range Test (DMRT) และเปรียบเทียบผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ โดยใช้อัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (marginal rate of return, MRR) ตามวิธีของอาร์นต์และธรรักษ์ (2534) โดยมีหลักเกณฑ์ว่า การลงทุนมีความคุ้มค่า เมื่อค่า MRR เท่ากับหรือมากกว่า 100 %

บันทึกข้อมูลผลวิเคราะห์ดินที่ระดับความลึก 0-20 ซม. และ 20-50 ซม. ก่อนปลูกและหลังปลูก วิเคราะห์หาความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ เนื้อดิน และความหนาแน่นรวมของดิน บันทึกความสูง เก็บเกี่ยวผลผลิตหัวสดในพื้นที่ 5.6x6 ม. คำนวณผลผลิต/ไร่ และสุ่มตัวอย่างหัวสดมา 5 กก./แปลงทดลองย่อย เพื่อหาปริมาณแป้งในหัวสด โดยเครื่องวัดแบบ Riemann scale เมื่อทราบปริมาณแป้งในหัวสด สามารถคำนวณผลผลิตแป้งโดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{ผลผลิตแป้ง (กก./ไร่)} = \text{ผลผลิตหัวสด} \times (\text{ปริมาณแป้งในหัวสด}) / 100$$

- เวลาและสถานที่

ระยะเวลาดำเนินการทดลอง เมษายน 2554 – พฤษภาคม 2555

ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ นครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์

## 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

### 1) สมบัติของดินชุดตาคลี

ผลวิเคราะห์สมบัติของดินชุดตาคลีก่อนทำการทดลองที่ระดับความลึก 0-20 ซม. และ 20-50 ซม. พบว่า ชุดดินตาคลีมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนเหนียว สีดำปนสีเทา และมีเม็ดปูนมาร์ลปนอยู่ทั่วไปในเนื้อดินและตามผิวดิน มีความหนาแน่นรวมของดิน 1.66 และ 1.61 ก./ลบ.ซม. ดินมีปฏิกิริยาดินเป็นด่างค่อนข้างมาก มีค่า pH 8.15 และ pH 8.46 ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับปานกลางเท่ากับ 1.02% และ 0.17% ปริมาณฟอสฟอรัสที่

เป็นประโยชน์ต่ำมากจนไม่สามารถวิเคราะห์หาปริมาณได้ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำมีค่าเท่ากับ 65.9 และ 7.8 มก./กก. ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

## 2) การเจริญเติบโตและผลผลิตของมันสำปะหลัง

### 2.1) การตอบสนองของ N P K ต่อการเจริญเติบโต

ผลการทดลองจากการปลูกมันสำปะหลังทั้ง 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ระยอง 5 และพันธุ์ระยอง 11 ในฤดูฝนปี 2554 ในดินต่างชุดดินตาคลี พบว่า ให้ความสูงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยให้ความสูงเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 169 - 183 ซม.

*การตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจน* พบว่า การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนให้ความสูงของมันสำปะหลังไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยให้ความสูงเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 169 - 183 ซม.

*การตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสฟอรัส* พบว่า การใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสทั้ง 3 ระดับ ไม่มีผลต่อความสูงของมันสำปะหลัง โดยมีความสูงเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 177 - 183 ซม.

*การตอบสนองต่อปุ๋ยโพแทสเซียม* พบว่า การใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมไม่มีผลต่อความสูงของมันสำปะหลัง โดยให้ความสูงเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 171 - 183 ซม. และไม่พบปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์มันสำปะหลังกับการใส่ปุ๋ยอัตราต่าง ๆ ต่อความสูง (ตารางที่ 2)

### 2.2) การตอบสนองของ N P K ต่อผลผลิตหัวสด

การปลูกมันสำปะหลังทั้ง 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ระยอง 5 และพันธุ์ระยอง 11 ในดินต่าง ชุดดินตาคลี พบว่า ให้ผลผลิตหัวสดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพันธุ์ระยอง 5 ให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ยสูงสุด 3,058 กก./ไร่ และพันธุ์ระยอง 11 ให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ย 3,832 กก./ไร่

*การตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจน* พบว่า การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนไม่มีผลต่อผลผลิตหัวสดของมันสำปะหลัง โดยให้ผลผลิตหัวสดสูงสุดเฉลี่ย 3,132 - 3,741 กก./ไร่

*การตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสฟอรัส* พบว่า การใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสให้ผลผลิตหัวสดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3,450 - 3,787 กก./ไร่

*การตอบสนองต่อปุ๋ยโพแทสเซียม* พบว่า มันสำปะหลังมีการตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมให้ผลผลิตหัวสดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2,903 - 3,846 กก./ไร่ โดยการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมที่ 24 กก. $K_2O$ /ไร่ ให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3,846 กก./ไร่ รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม 16 และ 8 กก. $K_2O$ /ไร่ ให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ย 3,741 และ 3,317 กก./ไร่ ตามลำดับ สำหรับ

การไม่ใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 2,903 กก./ไร่ และไม่พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์มันสำปะหลังกับการใส่ปุ๋ยอัตราต่าง ๆ ต่อผลผลิตหัวสด (ตารางที่ 3)

### 2.3) การตอบสนองของ N P K ต่อเปอร์เซ็นต์แป้ง

การปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5 และ พันธุ์ระยอง 11 ในดินต่าง ชุดดินตาคลี ให้เปอร์เซ็นต์แป้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพันธุ์ระยอง 11 ให้เปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 28.2 % ในขณะที่พันธุ์ระยอง 5 ให้เปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยเท่ากับ 24.7 %

*การตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจน* พบว่า การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนที่ 24 กก.N/ไร่ ให้เปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 27.6 % ไม่แตกต่างกันใช้ปุ๋ยไนโตรเจนที่ 16 กก.N/ไร่ โดยให้เปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยเท่ากับ 26.3 % แตกต่างกับการไม่ใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ซึ่งให้เปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยเท่ากับ 25.5 %

*การตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสฟอรัส* พบว่า การใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสทุกระดับ ให้เปอร์เซ็นต์แป้งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยให้เปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 26.2 – 26.3%

*การตอบสนองต่อปุ๋ยโพแทสเซียม* พบว่า การใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมทุกระดับให้เปอร์เซ็นต์แป้งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน โดยให้เปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 26.2 – 27.1% โดยการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมที่ 24 กก.K<sub>2</sub>O/ไร่ ให้เปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 27.1 % และไม่พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์มันสำปะหลังกับการใส่ปุ๋ยอัตราต่าง ๆ ต่อเปอร์เซ็นต์แป้ง (ตารางที่ 4)

### 2.4) การตอบสนองของ N P K ต่อผลผลิตแป้ง

การปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5 และ พันธุ์ระยอง 11 ในดินต่าง ชุดดินตาคลี พบว่า ให้ผลผลิตแป้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพันธุ์ระยอง 11 ให้ผลผลิตแป้งเฉลี่ยสูงสุด 1,088 กก./ไร่ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์ระยอง 5 ซึ่งให้ผลผลิตแป้งเฉลี่ย 757 กก./ไร่

*การตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจน* พบว่า มันสำปะหลังตอบสนองต่อการให้ผลผลิตแป้งสูงสุดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยให้ผลผลิตแป้งสูงสุดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 812 - 981 กก./ไร่

*การตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสฟอรัส* พบว่า การใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสที่ 16 กก.P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ไร่ ให้ผลผลิตแป้งสูงสุดเฉลี่ย 1,009 กก./ไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสที่ 8 กก.P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ไร่ และการไม่ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส ซึ่งให้ผลผลิตแป้งเฉลี่ยเท่ากับ 981 และ 914 กก./ไร่ ตามลำดับ

*การตอบสนองต่อปุ๋ยโพแทสเซียม* พบว่า การตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมที่ 24 กก.K<sub>2</sub>O/ไร่ โดยให้ผลผลิตแป้งเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 1,045 กก./ไร่ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมที่ 16 กก.K<sub>2</sub>O/ไร่ 8 กก.K<sub>2</sub>O/ไร่ และการไม่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม โดยให้ผลผลิตแป้งเฉลี่ย 981 893

และ 779 กก./ไร่ และไม่พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์มันสำปะหลังกับการใส่ปุ๋ยอัตราต่าง ๆ ต่อผลผลิตแป้ง (ตารางที่ 5)

### 3) การดูการใช้ธาตุอาหารของมันสำปะหลัง

#### 3.1) ผลของการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนต่อการดูใช้ธาตุอาหาร

ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่ถูกดูใช้ไปสะสมในส่วนของต้น (ท่อนพันธุ์) ใบ เหง้า และหัวของมันสำปะหลัง จากเก็บเกี่ยวผลผลิตที่ปลูกในฤดูฝนปี 2554 ในชุดดินตาคลี พบว่า ปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจนที่ถูกดูใช้ไปสะสมในส่วนของใบ > ต้น > เหง้า > หัว มีการดูใช้ฟอสฟอรัสไปสะสมในส่วนของหัว > ต้น > ใบ > เหง้า และมีการดูใช้โพแทสเซียมไปสะสมในส่วนของหัว > เหง้า > ต้น > ใบ โดยการปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 ซึ่งได้ผลผลิตเฉลี่ย 3,683 กก./ไร่ มีการดูใช้ในโตรเจนไปสะสมในส่วนของหัว ต้น ใบ และเหง้า สูงสุด 11.0 กก.N/ไร่ หรือ 3.28 กก.N/ตันผลผลิต มีการดูใช้ฟอสฟอรัส 8.1 กก.P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ไร่ หรือ 1.40 กก.P<sub>2</sub>O/ตันผลผลิต และดูใช้โพแทสเซียม 23.7 กก.K<sub>2</sub>O/ไร่ หรือ 3.34 กก.K<sub>2</sub>O/ตันผลผลิต การปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5 ได้ผลผลิตเฉลี่ย 3,165 กก./ไร่ มีการดูใช้ในโตรเจนไปสะสมในส่วนของหัว ต้น ใบ และเหง้า เท่ากับ 10.3 กก.N/ไร่ หรือ 3.65 กก.N/ตันผลผลิต มีการดูใช้ฟอสฟอรัส 6.6 กก.P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ไร่ หรือ 1.32 กก.P<sub>2</sub>O/ตันผลผลิต และดูใช้โพแทสเซียม 21.2 กก.K<sub>2</sub>O/ไร่ หรือ 3.39 กก.K<sub>2</sub>O/ตันผลผลิต

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทั้ง 4 ระดับ คือ 0 8 16 และ 24 กก.N/ไร่ เพื่อให้ได้ผลผลิตเฉลี่ย 3,424 กก./ไร่ มีการดูใช้ในโตรเจนไปสะสมในส่วนของต้น ใบ เหง้า และหัวของมันสำปะหลังเฉลี่ย 10.64 กก.N/ไร่ เท่ากับ 26.30% ดูใช้ฟอสฟอรัสเฉลี่ย 7.35 กก.P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ไร่ เท่ากับ 18.15% และดูใช้โพแทสเซียมเฉลี่ย 22.48 กก.K<sub>2</sub>O/ไร่ เท่ากับ 55.56% (ตารางที่ 6)

#### 3.2) ผลของการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสต่อการดูใช้ธาตุอาหาร

ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่ถูกดูใช้และไปสะสมในส่วนของต้น ใบ เหง้า และหัวของมันสำปะหลังทั้ง 2 พันธุ์ พบว่า ปริมาณธาตุอาหารฟอสฟอรัสที่ถูกดูใช้ไปสะสมในส่วนของหัว > ต้น > ใบ > เหง้า มีการดูใช้ในโตรเจนไปสะสมในส่วนของใบ > ต้น > เหง้า > หัว และดูใช้โพแทสเซียมไปสะสมในส่วนของหัว > ต้น > เหง้า > ใบ โดยมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 ซึ่งได้ผลผลิตเฉลี่ย 4,033 กก./ไร่ มีการดูใช้ฟอสฟอรัสรวมทุกส่วนสูงสุด 9.0 กก.P<sub>2</sub>O/ไร่ หรือ 1.50 กก.P<sub>2</sub>O/ตันผลผลิต มีการดูใช้ในโตรเจน 12.0 กก.N/ไร่ หรือ 3.52 กก.N/ตันผลผลิต และดูใช้โพแทสเซียม 25.3 กก.K<sub>2</sub>O/ไร่ หรือ 3.33 กก.K<sub>2</sub>O/ตันผลผลิต สำหรับมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5 ซึ่งได้ผลผลิตเฉลี่ย 3,286 กก./ไร่ มีการดูใช้ฟอสฟอรัสรวมทุกส่วน 6.0 กก.P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ไร่ หรือ 1.36 มีการดูใช้ในโตรเจน 10.9 กก.N/ไร่ หรือ 3.94 และมีการดูใช้โพแทสเซียม 23.1 กก.K<sub>2</sub>O/ไร่ หรือ 3.45 กก.K<sub>2</sub>O/ตันผลผลิต

การใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัส 3 ระดับ คือ 0 8 และ 16 กก.P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ไร่ เพื่อให้ได้ผลผลิตเฉลี่ย 3,660 กก./ไร่ มีการดูใช้ในโตรเจนไปสะสมในส่วนของต้น ใบ เหน้ง และหัวของมันสำปะหลังเฉลี่ย 11.43 กก.N/ไร่ เท่ากับ 26.53% ดูใช้ฟอสฟอรัสเฉลี่ย 7.49 กก.P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ไร่ เท่ากับ 17.40% และดูใช้โพแทสเซียมเฉลี่ย 24.15 กก.K<sub>2</sub>O/ไร่ เท่ากับ 56.07% (ตารางที่ 7)

### 3.3) ผลของการใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมต่อการดูใช้ธาตุอาหาร

ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่ถูกดูใช้และไปสะสมในส่วนของต้น ใบ เหน้ง และหัวของ มันสำปะหลัง พบว่า ธาตุอาหารโพแทสเซียมที่ถูกดูใช้ไปสะสมในส่วนของหัว > ต้น > เหน้ง > ใบ มีการดูใช้ในโตรเจนไปสะสมในส่วนของใบ > ต้น > เหน้ง > หัว และดูใช้ฟอสฟอรัสไปสะสมในส่วนของหัว > ต้น > ใบ > เหน้ง โดยการปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 ซึ่งได้ผลผลิตเฉลี่ย 3,381 กก./ไร่ มีการดูใช้โพแทสเซียมรวมทุก ส่วนสูงสุด 25.2 กก.K<sub>2</sub>O/ไร่ หรือ 3.42 กก./ต้นผลผลิต มีการดูใช้ในโตรเจน 12.3 กก.N/ไร่ หรือ 3.50 กก.N/ต้นผลผลิต มีการดูใช้ฟอสฟอรัส 8.3 กก.P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ไร่ หรือ 1.38 กก.P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ต้นผลผลิต สำหรับการปลูกมันสำปะหลัง พันธุ์ระยอง 5 เพื่อให้ได้ผลผลิตเฉลี่ย 3,223 กก./ไร่ มีการดูใช้โพแทสเซียม 23.4 กก.K<sub>2</sub>O/ไร่ หรือ 3.60 มีการ ดูใช้ในโตรเจน 11.5 กก.N/ไร่ หรือ 3.68 กก.N/ต้นผลผลิต มีการดูใช้ฟอสฟอรัส 7.1 กก.P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ไร่ หรือ 1.33 กก.P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ต้นผลผลิต

การใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมทั้ง 4 ระดับ คือ 0 8 16 และ 24 กก.K<sub>2</sub>O/ไร่ เพื่อให้ได้ผลผลิตเฉลี่ย 3,452 กก./ไร่ มีการดูใช้ในโตรเจนไปสะสมในส่วนของต้น ใบ เหน้ง และหัวของมันสำปะหลังเฉลี่ย 11.92 กก.N/ไร่ เท่ากับ 27.15% ดูใช้ฟอสฟอรัสเฉลี่ย 7.70 กก.P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ไร่ เท่ากับ 17.53% และดูใช้โพแทสเซียมเฉลี่ย 24.28 กก.K<sub>2</sub>O/ไร่ เท่ากับ 55.32% (ตารางที่ 8)

### 4) ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

การปลูกมันสำปะหลังเพื่อให้ได้ผลผลิตสูง จำเป็นจะต้องมีการจัดการที่ดี และมีการลงทุนเพิ่มขึ้น เนื่องจากมีการใช้ปัจจัยการผลิตเพิ่มขึ้น ปุ๋ยอัตราสูงจะให้ผลผลิตสูง แต่อาจจะไม่ใช่อัตราที่เหมาะสมที่สุด ดังนั้นจึง ต้องคำนวณรายได้ และจุดคุ้มทุน เพื่อประกอบการตัดสินใจในการเลือกใช้พันธุ์ และอัตราปุ๋ยที่เหมาะสม หลังจาก เก็บเกี่ยวผลผลิตหัวสด จากคำนวณรายได้ พบว่า การปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 ทำให้ได้กำไรสุทธิเฉลี่ย สูงสุด เป็นเงิน 3,255 บาท/ไร่ ส่วนพันธุ์ระยอง 5 มีกำไรสุทธิเฉลี่ยเท่ากับ 1,760 บาท/ไร่

การใช้ปุ๋ยไนโตรเจน พบว่า การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนที่ 8 กก.N/ไร่ มีกำไรสุทธิสูงสุดเฉลี่ย 2,908 บาท/ไร่ และมีกำไรเพิ่มขึ้นสูงสุด 650 บาท/ไร่ มีค่า MRR เท่ากับ 220 % ซึ่งคุ้มค่ากับการลงทุนมากที่สุด รองลงมาคือ การใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 16 กก.N/ไร่ มีกำไรสุทธิเฉลี่ย 2,899 บาท/ไร่ และมีรายได้สูงสุด 7,436 บาท/ไร่

การใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัส พบว่า การใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัส 8 กก. $P_2O_5$ /ไร่ มีกำไรสุทธิสูงสุดเฉลี่ย 2,899 บาท/ไร่ และมีกำไรเพิ่มขึ้นสูงสุด 78 บาท/ไร่ มีค่า MRR เท่ากับ 16% ขณะที่การใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัส 16 กก. $P_2O_5$ /ไร่ ซึ่งมีกำไรสุทธิเฉลี่ย 2,700 บาท/ไร่ และมีรายได้สูงสุดเท่ากับ 7,512 บาท/ไร่

การใช้ปุ๋ยโพแทสเซียม พบว่า การใช้ปุ๋ยโพแทสเซียม 16 กก. $K_2O$ /ไร่ มีกำไรสุทธิเฉลี่ย 2,899 บาท/ไร่ และมีกำไรเพิ่มขึ้นสูงสุด 387 บาท/ไร่ มีค่า MRR 95% คุ่มค่ากับการลงทุนมากที่สุด ขณะที่การใช้ปุ๋ยโพแทสเซียม 8 กก. $K_2O$ /ไร่ มีกำไรสุทธิเฉลี่ย 2,512 บาท/ไร่ และมีกำไรเพิ่มขึ้น 391 บาท/ไร่ และการใช้ปุ๋ยโพแทสเซียม 24 กก. $K_2O$ /ไร่ มีกำไรสุทธิเฉลี่ย 2,933 บาท/ไร่ และมีกำไรเพิ่มขึ้น 34 บาท/ไร่ และมีรายได้สูงสุด 2,933 บาท/ไร่ (ตารางที่ 9)

#### 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ :

การปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 ในดินต่างชุดดินตาคลี ฤดูฝนปี 2554 ให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ยสูงสุด 3,832 กก./ไร่ ขณะที่พันธุ์ระยอง 5 ให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ย 3,058 กก./ไร่ และการปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 ให้เปอร์เซ็นต์แป้ง และผลผลิตแป้งเฉลี่ยสูงสุด 28.2% และ 1,088 กก./ไร่ ตามลำดับ การใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 16 กก.N/ไร่ ให้ผลผลิตหัวสดสูงสุดเฉลี่ย 3,741 กก./ไร่ การใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสที่ 16 กก. $P_2O_5$ /ไร่ ให้ผลผลิตหัวสดสูงสุดเฉลี่ย 3,787 กก./ไร่ และการใช้ปุ๋ยโพแทสเซียม 24 กก. $K_2O$ /ไร่ ให้ผลผลิตหัวสดสูงสุดเฉลี่ย 3,846 กก./ไร่ ส่วนปริมาณธาตุอาหารที่ดูดใช้ไปสะสมในส่วนต่าง ๆ พบว่า ไนโตรเจนถูกดูดใช้ไปสะสมในส่วนของใบ > ต้น > เหง้า > หัว ฟอสฟอรัสถูกดูดใช้ไปสะสมในส่วนของหัว > ต้น > ใบ > เหง้า และโพแทสเซียมถูกดูดใช้ไปสะสมในส่วนของหัว > ต้น > เหง้า > ใบ

จากคำนวณรายได้ พบว่า การปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 ทำให้ได้กำไรสุทธิเฉลี่ยสูงสุดเป็นเงิน 3,255 บาท/ไร่ ส่วนพันธุ์ระยอง 5 มีกำไรสุทธิเฉลี่ย 1,760 บาท/ไร่ การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนที่ 8 กก.N/ไร่ มีกำไรสุทธิสูงสุดเฉลี่ย 2,908 บาท/ไร่ และมีกำไรเพิ่มขึ้น 650 บาท/ไร่ การใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัส 8 กก. $P_2O_5$ /ไร่ มีกำไรสุทธิสูงสุดเฉลี่ย 2,899 บาท/ไร่ การใช้ปุ๋ยโพแทสเซียม 16  $K_2O$ /ไร่ มีกำไรสุทธิเฉลี่ย 2,899 บาท/ไร่ และมีกำไรเพิ่มขึ้น 387 บาท/ไร่ มีค่า MRR 95% คุ่มค่ากับการลงทุนมากที่สุด

#### 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1) สามารถนำไปใช้ประโยชน์โดยให้คำแนะนำ และถ่ายทอดให้เกษตรกรและนักวิชาการเกษตร ทราบถึงการ ใช้ปุ๋ยเฉพาะพื้นที่กับมันสำปะหลังอย่างมีประสิทธิภาพ

2) ทั้งนี้ควรได้มีการพัฒนาวิจัยต่อในกลุ่มดินต่างๆ เพื่อให้สามารถให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยให้มีประสิทธิภาพ แบบเฉพาะพื้นที่สำหรับมันสำปะหลังอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

## 11. คำขอบคุณ (ถ้ามี)

ผู้ดำเนินการวิจัยขอขอบคุณศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ และความร่วมมือในการวิจัยครั้งนี้

## 12. เอกสารอ้างอิง

- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2554. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปีเพาะปลูก 2553/2554. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพมหานคร. 201 หน้า [www.http://oae.go.th](http://oae.go.th)
- อารันต์ พัฒโนทัย และ ธนรักษ์ เมฆขยาย. 2534. จากข้อมูลผลการทดลองสู่คำแนะนำเกษตรกร คู่มือการอบรมทางเศรษฐศาสตร์ ฝ่ายเศรษฐศาสตร์ ศูนย์วิจัยการปรับปรุงข้าวโพด และข้าวสาลีนานาชาติ. กรุงเทพมหานคร. 88 หน้า.
- 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.
- Bray, R.H. and L.T. Kurtz. 1945. Determination of total organic and available forms of phosphorus in soils. Soil Science 59: 39-45.
- Thomas, G.W. 1982. Exchangeable cation. In A.L. Page et al (ed.). Method of soil analysis. Second edition. Agronomy 9: 159-166. American Society of Agronomy. Inc., Madison, Wisconsin, U.S.A.
- Walkley, A. and I. A. Black. 1934. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Science 37: 29-37.

## 13. ภาคผนวก

ตารางที่ 1 ผลวิเคราะห์สมบัติของดินชุดตาคีก่อนทำการทดลอง ปี 2554

ระดับความลึก จากผิวดิน (ซม.)	เนื้อดิน <sup>1/</sup>	ความหนาแน่นรวม ของดิน (ก./ลบ.ซม.)	pH <sup>2/</sup> (1:1)	อินทรีย์วัตถุ <sup>3/</sup> (%)	ฟอสฟอรัสที่ เป็นประโยชน์ <sup>4/</sup> (มก./กก.)	โพแทสเซียมที่ แลกเปลี่ยนได้ <sup>5/</sup> (มก./กก.)
---------------------------------	------------------------	---	---------------------------	------------------------------------	--	---

0-20	ดินร่วนปนเหนียว	1.66	8.15	1.02	nd	65.9
20-50	ดินร่วนปนเหนียว	1.61	8.46	0.17	nd	7.8

nd ไม่สามารถวิเคราะห์หาปริมาณได้

<sup>1/</sup> Hydrometer method

<sup>2/</sup> Peech (1965) อัตราส่วนดิน:น้ำ = 1:1

<sup>3/</sup> Walkley and Black (1934)

<sup>4/</sup> Bray and Kurtz (1945)

<sup>5/</sup> Thomas (1982)

**ตารางที่ 2** ผลของปุ๋ยเคมีต่อความสูง (ซม.) ของมันสำปะหลัง 2 พันธุ์ ที่ปลูกในดินต่าง ชุดดินตาคลี ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ ฤดูฝนปี 2554

อัตราปุ๋ย (F) N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O กก./ไร่	พันธุ์มันสำปะหลัง (V)		ค่าเฉลี่ย
	ระยอง 5	ระยอง 11	
<b>ไนโตรเจน (กก./ไร่)</b>			
0-8-16	159 a	179 ab	169 a
8-8-16	171 a	176 b	174 a
16-8-16	179 a	187 ab	183 a
24-8-16	175 a	183 ab	179 a
<b>ฟอสฟอรัส (กก./ไร่)</b>			
16-0-16	175 a	180 ab	177 a
16-8-16	179 a	187 ab	183 a
16-16-16	165 a	202 a	183 a
<b>โพแทสเซียม (กก./ไร่)</b>			
16-8-0	169 a	174 b	171 a
16-8-8	171 a	181 ab	176 a
16-8-16	179 a	187 ab	183 a
16-8-24	169 a	178 b	173 a
ค่าเฉลี่ย	170	182	176

CV. (a) = 10.3 % CV.(b) = 7.0 % พันธุ์ (V) = NS ,ปุ๋ย (F) = NS, V x F = NS

NS = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยในสมมุติเดียวกันที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี

DMRT

**ตารางที่ 3** ผลของปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตหัวสด (กก./ไร่) ของมันสำปะหลัง 2 พันธุ์ที่ปลูกในดินต่าง  
ชนิดดินตาคลี ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ ฤดูฝนปี 2554

อัตราปุ๋ย (F) N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O กก./ไร่	พันธุ์มันสำปะหลัง (V)		ค่าเฉลี่ย
	ระยะ 5	ระยะ 11	
<b>ไนโตรเจน (กก./ไร่)</b>			
0-8-16	2,586 ab	3,677 a	3,132 a
8-8-16	3,480 ab	3,791 a	3,636 a
16-8-16	3,946 a	3,536 a	3,741 a
24-8-16	2,649 ab	3,729 a	3,189 a
<b>ฟอสฟอรัส (กก./ไร่)</b>			
16-0-16	3,062 ab	3,839 a	3,450 a
16-8-16	3,946 ab	3,536 a	3,741 a
16-16-16	2,851 ab	4,723 a	3,787 a
<b>โพแทสเซียม (กก./ไร่)</b>			
16-8-0	2,337 b	3,470 a	2,903 a
16-8-8	3,052 ab	3,582 a	3,317 a
16-8-16	3,946 ab	3,536 a	3,741 a
16-8-24	3,556 ab	4,136 a	3,846 a
ค่าเฉลี่ย	3,058	3,832	3,445

CV. (a) = 22.8 % CV.(b) = 23.6 % พันธุ์ (V) = NS ,ปุ๋ย (F) = NS, V × F = NS

NS = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยในสมมุติเดียวกันที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี

DMRT

**ตารางที่ 4** ผลของปุ๋ยเคมีต่อปริมาณแป้ง (เปอร์เซ็นต์) ของมันสำปะหลัง 2 พันธุ์ ที่ปลูกในดินต่าง  
ชนิดดินตาคลี ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ ฤดูฝนปี 2554

อัตราปุ๋ย (F) N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O กก./ไร่	พันธุ์มันสำปะหลัง (V)		ค่าเฉลี่ย
	ระยะของ 5	ระยะของ 11	
<b>ไนโตรเจน (กก./ไร่)</b>			
0-8-16	22.8 b	28.2 a	25.5 c
8-8-16	23.9 ab	28.0 a	26.0 bc
16-8-16	25.2 a	27.4 a	26.3 abc
24-8-16	25.7 a	29.4 a	27.6 a
<b>ฟอสฟอรัส (กก./ไร่)</b>			
16-0-16	24.3 ab	28.2 a	26.3 abc
16-8-16	25.2 a	27.4 a	26.3 abc
16-16-16	24.1 ab	28.2 a	26.2 abc
<b>โพแทสเซียม (กก./ไร่)</b>			
16-8-0	24.7 ab	28.4 a	26.6 abc
16-8-8	25.7 a	27.6 a	26.7 abc
16-8-16	25.2 a	27.4 a	26.2 abc
16-8-24	25.7 a	28.5 a	27.1 ab
ค่าเฉลี่ย	24.7	28.2	26.0
CV. (a) = 7.5 % CV.(b) = 4.2 % พันธุ์ (V) = * , ปุ๋ย (F) = NS, V x F = NS			

NS = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

\* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ค่าเฉลี่ยในสมมุติเดียวกันที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี

DMRT

ตารางที่ 5 ผลของปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตแป้ง (กก./ไร่) ของมันสำปะหลัง 2 พันธุ์ ที่ปลูกในดินต่าง  
ชุดดินตาคลี ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ ฤดูฝนปี 2554

อัตราปุ๋ย (F) N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O กก./ไร่	พันธุ์มันสำปะหลัง (V)		ค่าเฉลี่ย
	ระยอง 5	ระยอง 11	
ไนโตรเจน (กก./ไร่)			
0-8-16	590 a	1,034 a	812 a
8-8-16	833 a	1,065 a	949 a
16-8-16	1,001 a	960 a	981 a
24-8-16	681 a	1,166 a	923 a
ฟอสฟอรัส (กก./ไร่)			
16-0-16	744 a	1,085 a	914 a
16-8-16	1,001 a	960 a	981 a
16-16-16	690 a	1,329 a	1,009 a
โพแทสเซียม (กก./ไร่)			
16-8-0	574 a	977 a	776 a
16-8-8	788 a	997 a	893 a
16-8-16	1,001 a	960 a	981 a
16-8-24	911 a	1,179 a	1,045 a
ค่าเฉลี่ย	757	1,088	922

CV. (a) = 27.2 % CV.(b) = 24.1 % พันธุ์ (V) = \* ,ปุ๋ย (F) = NS, V x F = NS

NS = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

\* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ค่าเฉลี่ยในสมรภูมิเดียวกันที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี

DMRT

**ตารางที่ 6** การดูดีใช้ธาตุอาหาร N P K ของมันสำปะหลัง 2 พันธุ์ ในส่วนของหัว (ผลผลิต) ต้น ใบ และเหง้า เมื่อมีการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนระดับต่างๆ ที่ปลูกในดินต่าง  
ชุดดินตาคลี ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ ฤดูฝนปี 2554

พันธุ์มัน สำปะหลัง	ผลผลิต (กก/ไร่)	หัวมัน (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 5	3,165	0.0 (0.00)	3.1 (0.17)	13.2 (0.73)	2.5 (0.66)	1.6 (0.43)	2.9 (0.74)	6.4 (2.53)	1.1 (0.45)	2.1 (0.84)	1.3 (0.46)	0.8 (0.27)	2.9 (1.06)	<b>10.3</b> (3.65)	<b>6.6</b> (1.32)	<b>21.2</b> (3.39)
ระยอง 11	3,683	0.0 (0.00)	3.6 (0.17)	14.1 (0.68)	2.9 (0.61)	2.3 (0.49)	3.3 (0.68)	6.7 (2.26)	1.4 (0.47)	2.6 (0.86)	1.4 (0.41)	0.9 (0.28)	3.7 (1.12)	<b>11.0</b> (3.28)	<b>8.1</b> (1.40)	<b>23.7</b> (3.34)
เฉลี่ย	3,424	0.03	3.34	13.69	2.73	1.92	3.11	6.55	1.26	2.34	1.33	0.84	3.35	<b>10.64</b>	<b>7.35</b>	<b>22.48</b>
ปุ๋ย (F) N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O กก/ไร่																
0-8-16	3,132	0.0 (0.00)	3.2 (0.17)	13.5 (0.73)	2.1 (0.67)	1.6 (0.52)	2.2 (0.70)	5.6 (2.35)	1.1 (0.46)	1.9 (0.80)	1.1 (0.42)	0.8 (0.29)	3.0 (1.13)	<b>8.9</b> (3.44)	<b>6.7</b> (1.44)	<b>20.6</b> (3.36)
8-8-16	3,636	0.0 (0.00)	3.3 (0.18)	12.9 (0.71)	2.8 (0.64)	2.1 (0.49)	3.2 (0.73)	7.0 (2.4)2	1.4 (0.48)	2.5 (0.86)	1.4 (0.46)	0.9 (0.29)	3.5 (1.10)	<b>11.2</b> (3.51)	<b>7.7</b> (1.44)	<b>22.0</b> (3.39)
16-8-16	3,741	0.0 (0.00)	3.8 (0.18)	14.6 (0.68)	3.4 (0.66)	2.5 (0.48)	3.8 (0.73)	7.1 (2.57)	1.4 (0.53)	2.5 (0.95)	1.5 (0.47)	0.9 (0.29)	3.5 (1.04)	<b>12.1</b> (3.69)	<b>8.7</b> (1.47)	<b>24.5</b> (3.39)
24-8-16	3,189	0.0 (0.00)	3.0 (0.15)	13.8 (0.71)	2.6 (0.58)	1.5 (0.34)	3.2 (0.70)	6.5 (2.23)	1.1 (0.38)	2.5 (0.81)	1.3 (0.41)	0.7 (0.24)	3.4 (1.10)	<b>10.4</b> (3.23)	<b>6.3</b> (1.11)	<b>22.9</b> (3.31)
ปริมาณธาตุอาหาร																
ที่ดูดีใช้ (%)		0.00	19.53	80.47	35.16	24.84	40.00	64.53	12.32	23.15	24.06	15.0	60.91	<b>26.30</b>	<b>18.15</b>	<b>55.56</b>

ตัวเลขใน ( ) หมายถึง ปริมาณธาตุอาหารที่สะสม มีหน่วยเป็น กรัม/กิโลกรัม

**ตารางที่ 7** การดูดีใช้ธาตุอาหาร N P K ของมันสำปะหลัง 2 พันธุ์ ในส่วนของหัว (ผลผลิต) ต้น ใบ และเหง้า เมื่อมีการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสระดับต่างๆ ที่ปลูกในดินต่าง  
 ชุดดินตาคลี ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ ฤดูฝนปี 2554

พันธุ์มัน สำปะหลัง	ผลผลิต (กก/ไร่)	หัวมัน (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 5	3,286	0.0 (0.00)	3.5 (0.17)	14.9 (0.74)	2.8 (0.70)	1.7 (0.44)	3.0 (0.77)	6.6 (2.70)	1.1 (0.46)	2.3 (0.93)	1.4 (0.53)	0.8 (0.28)	2.7 (1.01)	<b>10.9</b> (3.94)	<b>6.0</b> (1.36)	<b>23.1</b> (3.45)
ระยอง 11	4,033	0.0 (0.00)	3.9 (0.17)	15.3 (0.69)	3.4 (0.62)	2.6 (0.49)	3.7 (0.68)	7.0 (2.46)	1.6 (0.55)	2.4 (0.87)	1.5 (0.44)	1.0 (0.29)	3.9 (1.10)	<b>12.0</b> (3.52)	<b>9.0</b> (1.50)	<b>25.3</b> (3.33)
เฉลี่ย	3,660	0.03	3.70	15.13	3.09	2.15	3.35	6.83	1.35	2.36	1.49	0.89	3.31	<b>11.43</b>	<b>7.49</b>	<b>24.15</b>
ปุ๋ย (F) N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O กก/ไร่																
16-0-16	3,450	0.0 (0.00)	3.1 (0.17)	13.1 (0.74)	2.7 (0.66)	1.7 (0.44)	2.9 (0.73)	5.6 (2.47)	1.1 (0.48)	2.0 (0.87)	1.3 (0.48)	0.8 (0.28)	2.9 (1.03)	<b>9.7</b> (3.60)	<b>6.7</b> (1.37)	<b>20.9</b> (3.37)
16-8-16	3,741	0.0 (0.00)	3.8 (0.18)	14.6 (0.68)	3.4 (0.66)	2.5 (0.48)	3.8 (0.73)	7.1 (2.57)	1.4 (0.53)	2.5 (0.95)	1.5 (0.47)	0.9 (0.29)	3.5 (1.04)	<b>12.1</b> (3.69)	<b>8.7</b> (1.47)	<b>24.5</b> (3.39)
16-16-16	3,787	0.0 (0.00)	4.2 (0.17)	17.7 (0.72)	3.1 (0.67)	2.2 (0.47)	3.3 (0.71)	7.8 (2.70)	1.5 (0.51)	2.6 (0.89)	1.6 (0.51)	0.9 (0.30)	3.5 (1.08)	<b>12.5</b> (3.88)	<b>7.1</b> (1.45)	<b>27.1</b> (3.40)
ปริมาณธาตุอาหาร																
ที่ดูดีใช้ (%)		0.00	19.65	80.35	35.94	25.00	39.06	64.87	12.66	22.47	26.04	15.38	58.58	<b>26.53</b>	<b>17.40</b>	<b>56.07</b>

ตัวเลขใน ( ) หมายถึง ปริมาณธาตุอาหารที่สะสม มีหน่วยเป็น กรัม/กิโลกรัม

**ตารางที่ 8** การดูดีใช้ธาตุอาหาร N P K ของมันสำปะหลัง 2 พันธุ์ ในส่วนของหัว (ผลผลิต) ต้น ใบ และเหง้า เมื่อมีการใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมระดับต่างๆ ที่ปลูกในดินต่าง  
 ชุดดินตาคลี ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ ฤดูฝนปี 2554

พันธุ์มัน สำปะหลัง (กก./ไร่)	ผลผลิต	หัวมัน (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 5	3,223	0.0 (0.00)	3.3 (0.17)	14.1 (0.72)	2.7 (0.66)	1.7 (0.43)	3.5 (0.85)	7.5 (2.55)	1.4 (0.46)	2.6 (0.89)	1.3 (0.47)	0.8 (0.27)	3.2 (1.13)	<b>11.5</b> (3.68)	<b>7.1</b> (1.33)	<b>23.4</b> (3.60)
ระยอง 11	3,681	0.1 (0.00)	3.5 (0.17)	14.8 (0.70)	3.2 (0.60)	2.2 (0.43)	3.8 (0.70)	7.5 (2.45)	1.5 (0.51)	2.7 (0.89)	1.6 (0.44)	0.9 (0.27)	3.9 (1.12)	<b>12.3</b> (3.50)	<b>8.3</b> (1.38)	<b>25.2</b> (3.42)
เฉลี่ย	3,452	0.04	3.41	14.42	2.94	1.99	3.67	7.50	1.45	2.64	1.45	0.84	3.55	<b>11.92</b>	<b>7.70</b>	<b>24.28</b>
ปุ๋ย (F) N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O กก./ไร่																
16-8-0	2,903	0.1 (0.00)	2.4 (0.16)	10.5 (0.69)	2.4 (0.59)	1.5 (0.36)	3.3 (0.76)	7.4 (2.30)	1.4 (0.43)	2.6 (0.78)	1.3 (0.44)	0.7 (0.25)	3.1 (1.07)	<b>11.2</b> (3.33)	<b>5.9</b> (1.19)	<b>19.5</b> (3.31)
16-8-8	3,317	0.1 (0.00)	3.2 (0.16)	15.4 (0.78)	2.8 (0.61)	1.7 (0.37)	3.8 (0.80)	7.6 (2.49)	1.4 (0.46)	2.6 (0.89)	1.4 (0.44)	0.8 (0.25)	3.8 (1.22)	<b>11.8</b> (3.34)	<b>7.0</b> (1.23)	<b>25.6</b> (3.69)
16-8-16	3,741	0.0 (0.00)	3.8 (0.18)	14.6 (0.68)	3.4 (0.66)	2.5 (0.48)	3.8 (0.73)	7.1 (2.57)	1.4 (0.53)	2.5 (0.95)	1.5 (0.47)	0.9 (0.29)	3.5 (1.04)	<b>12.1</b> (3.69)	<b>8.7</b> (1.47)	<b>24.5</b> (3.39)
16-8-24	3,846	0.0 (0.00)	4.3 (0.18)	17.1 (0.70)	3.1 (0.67)	2.4 (0.53)	3.8 (0.83)	7.9 (2.63)	1.6 (0.53)	2.8 (0.95)	1.6 (0.48)	1.0 (0.30)	3.8 (1.16)	<b>12.6</b> (3.78)	<b>9.2</b> (1.53)	<b>27.6</b> (3.65)
ปริมาณธาตุอาหาร																
ที่ดูดีใช้ (%)		0.28	19.16	80.56	33.91	23.48	42.61	64.79	12.53	22.68	24.79	14.53	60.68	<b>27.15</b>	<b>17.53</b>	<b>55.32</b>

ตัวเลขใน ( ) หมายถึง ปริมาณธาตุอาหารที่สะสม มีหน่วยเป็น กรัม/กิโลกรัม

**ตารางที่ 9** ต้นทุน รายได้ กำไรสุทธิ กำไรเพิ่ม ต้นทุนเพิ่ม และอัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (MRR) เมื่อจำหน่าย  
 มันสำปะหลังในรูปหัวสดของการปลูกมันสำปะหลัง 2 พันธุ์ ที่ปลูกในดินต่าง ชุดดินตาคลี  
 ศูนย์วิจัยพืชไร่ นครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ ฤดูฝนปี 2554

ตำรับการทดลอง	ต้นทุน (บาท/ไร่)	รายได้ (บาท/ไร่)	กำไรสุทธิ (บาท/ไร่)	กำไรเพิ่ม (บาท/ไร่)	ต้นทุนเพิ่ม (บาท/ไร่)	MRR (%)
พันธุ์มันสำปะหลัง(V)						
ระยอง 5	4,164	5,923	1,760	-	-	-
ระยอง 11	4,478	7,733	3,255	1,495	315	475
ปุ๋ย (F) N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O กก./ไร่						
ไนโตรเจน (กก./ไร่)						
0-8-16	3,998	6,257	2,258	-	-	-
8-8-16	4,294	7,203	2,908	650	296	220
16-8-16	4,537	7,436	2,899	-	243	-
24-8-16	4,530	5,944	1,415	-	-	-
ฟอสฟอรัส (กก./ไร่)						
16-0-16	4,061	6,882	2,821	-	-	-
16-8-16	4,537	7,436	2,899	78	476	16
16-16-16	4,812	7,512	2,700	-	-	-
โพแทสเซียม (กก./ไร่)						
16-8-0	3,708	5,830	2,121	-	-	-
16-8-8	4,130	6,642	2,512	391	422	93
16-8-16	4,537	7,436	2,899	387	407	95
16-8-24	4,817	7,750	2,933	34	280	12

ปี 2554 ราคาหัวมัน 2.10 บาท/กก. (แบ่ง 30 % ) คิดลดลง % ละ 0.03 บาท/กก.

ค่าชุดและค่าขนส่งหัว 0.40 บาท/กก. ค่าปลูกและค่าใส่ปุ๋ย ดูแลรักษา 1,720 บาท/ไร่

ปุ๋ย 46-0-0 ราคา 11.80 บาท/กก. ปุ๋ย 18-46-0 ราคา 20.00 บาท/กก.

ปุ๋ย 0-0-60 ราคา 18.30 บาท/กก.