

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. **ชุดโครงการวิจัย** : วิจัยและพัฒนาไม้สำหรับปลูก
2. **โครงการวิจัย** : วิจัยและพัฒนาวิธีการเกษตรกรรมไม้สำหรับปลูก
- กิจกรรม** : วิจัยและพัฒนาการจัดการธาตุอาหารในการผลิตไม้สำหรับปลูก
ในดินชุดต่างๆ
- กิจกรรมย่อย** : ศึกษาการตอบสนองของไม้สำหรับปลูกต่อการจัดการธาตุอาหารในกลุ่มดิน
ทราย
3. **ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)** : ศึกษาการตอบสนองของไม้สำหรับปลูกต่อการจัดการธาตุอาหารในกลุ่มดินต้น :
ชุดดินวังสะพุง ชุดดินมวกเหล็ก
- ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ)** : Response of Cassava to Nutrient Management
on Wang Saphung and Muak Lek Soil Series
4. **คณะผู้ดำเนินงาน**

หัวหน้าการทดลอง	: ชยันต์ รักดีไทย	สังกัดศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น
ผู้ร่วมงาน	: กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ	สังกัดสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทน พลังงาน
	: วัลลีย์ อมรพล	สังกัดศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง
	: ศรีสุตา ทิพย์รักษ์	สังกัดศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น
	: สุภาพร สุขโต	สังกัดศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร อุทัยธานี

5. บทคัดย่อ

ศึกษาการตอบสนองของไม้สำหรับปลูกต่อการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมในพื้นที่ดินต้น ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยทำการทดลองในชุดดินวังสะพุงและมวกเหล็ก ฤดูฝนปี 2554-2558 เพื่อใช้ในการให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับไม้สำหรับปลูกให้เหมาะสมในพื้นที่ตามความต้องการของไม้สำหรับปลูก การทดลองในฤดูฝน 2554-2556 ดำเนินการในชุดดินวังสะพุง อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย วางแผนการทดลองแบบ Split - plot จำนวน 3 ซ้ำ ประกอบด้วยปัจจัยหลัก (Main plot) คือ พันธุ์ไม้สำหรับปลูก 2 พันธุ์ โดยใช้พันธุ์พันธุ์ระยะยง 11 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ปัจจัยรอง (Sub-plot) คือ ปุ๋ยเคมีอัตราต่างๆ 13 กรรมวิธี กลุ่มคือ 1) 0-8-16 2) 8-8-16 3) 16-8-16 4) 24-8-16 5) 16-0-16 6) 16-16-16 7) 16-8-0 8) 16-8-8 9) 16-8-4 10) 4-8-16 11) 16-4-16 12) และ 13) 0-0-0 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ การทดลองในฤดูฝน 2556-2558 ดำเนินการในชุดดินมวกเหล็ก อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย วางแผนการทดลองแบบ Split - plot จำนวน 3 ซ้ำ ประกอบด้วยปัจจัยหลัก (Main plot) คือ พันธุ์ไม้สำหรับปลูก 2 พันธุ์ โดยใช้พันธุ์พันธุ์ระยะยง 86-13 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ปัจจัยรอง (Sub-plot) คือ ปุ๋ยเคมีอัตราต่างๆ 13 กรรมวิธี กลุ่มคือ 1) 0-8-16 2) 8-8-16 3) 16-8-16 4) 24-8-

16 5) 16-0-16 6) 16-16-16 7) 16-8-0 8) 16-8-8 9) 16-8-4 10) 4-8-16 11) 16-4-16 12) และ 13) 0-0-0 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่

ผลการทดลองในชุดดินวังสะพุงพบว่าผลผลิตหัวสดและเปอร์เซ็นต์แป้งของมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และระยอง 11 ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติ การใช้ปุ๋ย 16-16-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตหัวสดสูงสุด 3,881 กิโลกรัมต่อไร่

ผลการทดลองในชุดดินมวกเหล็กมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 ให้ผลผลิตหัวสดและเปอร์เซ็นต์แป้งสูงกว่ามันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 การใช้ปุ๋ย 0-8-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตหัวสดสูงสุด 4,357 กิโลกรัมต่อไร่

คำสำคัญ : มันสำปะหลัง การจัดการธาตุอาหาร ดินตื้น ชุดดินวังสะพุง ชุดดินมวกเหล็ก

Abstract

The responses of cassava on N, P and K nutrient management were investigated on both of shallow soils in Northeast region of Thailand, namely Wang Saphung and Muak Lek Soil Series since 2011 to 2015. The objective of this study was for the site – specific nutrient requirement of each cassava varietal needs. During rainy season in 2011 to 2013, the experiment was conducted on Wang Saphung soil series at Wang Saphung district of Loei province. A split- plot was designed with 3 replications. Main plot was comprised of Rayong 11 and Kasetsart 50 cassava varieties. Subplot was consisted of 13 treatments of fertilizer application as 1) 0-8-16 2) 8-8-16 3) 16-8-16 4) 24-8-16 5) 16-0-16 6) 16-16-16 7) 16-8-0 8) 16-8-8 9) 16-8-4 10) 4-8-16 11) 16-4-16 12) and 13) 0-0-0 kg of N-P₂O₅-K₂O per rai. In 2013 to 2015, the experiment was conducted on Muak Lek soil series at Wang Saphung district of Loei province. A split- plot was designed with 3 replications. Main plot was comprised of Rayong 86-13 and Kasetsart 50 cassava varieties. Subplot was consisted of 13 treatments of fertilizer application as 1) 0-8-16 2) 8-8-16 3) 16-8-16 4) 24-8-16 5) 16-0-16 6) 16-16-16 7) 16-8-0 8) 16-8-8 9) 16-8-4 10) 4-8-16 11) 16-4-16 12) and 13) 0-0-0 kg of N-P₂O₅-K₂O per rai.

The result in first phase on Wang Saphung soil series showed that fresh root yield and starch content of 2 cassava varieties were non-significant. For fertilizer application, 16-16-16 kg of N-P₂O₅-K₂O per rai gave the highest of 3,881 kg fresh root yield per rai.

The result in second phase on Muak Lek soil series showed that in nitrogen response treatment, Rayong 86-13 gave the highest fresh root yield and starch yield per rai over than Kasetsart 50. For fertilizer application, 0-8-16 kg of N-P₂O₅-K₂O per rai gave the highest of 4,357 kg fresh root yield per rai.

Keywords : Cassava Nutrient management shallow soils Wang Saphung Muak Lek

6. คำนำ

มันสำปะหลังเป็นพืชหลักที่สำคัญในทางเศรษฐกิจของประเทศ โดยประเทศไทยอยู่ในกลุ่มประเทศผู้ผลิตมันสำปะหลังสำคัญ 10 อันดับแรก ในปี พ.ศ. 2551-2553 อยู่ในลำดับที่ 4 มีปริมาณผลผลิตรวม 22 ล้านตันรองจาก ไนจีเรีย บราซิล และอินโดนีเซีย ตามลำดับ โดยมีพื้นที่เก็บเกี่ยวในปี พ.ศ. 2555 ประมาณ 7.91 ล้านไร่ ผลผลิตประมาณ 26.6 ล้านตัน โดยมีพื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจำนวน 4.04 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 53 ของพื้นที่ปลูกทั้งหมด (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2554) แต่มีผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ต่ำที่สุด เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่ที่ใช้ปลูกมันสำปะหลังเป็นพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ปริมาณและการกระจายตัวของฝนค่อนข้างไม่สม่ำเสมอ ทั้งยังมีการระบาดของของศัตรูพืช เช่น เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูระบาดรุนแรงในปี 2552/2553 ในเขตพื้นที่ปลูกหลักของภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้แก่จังหวัดนครราชสีมา และชัยภูมิ เป็นต้น อย่างไรก็ตามปริมาณความต้องการของมันสำปะหลังในภาคอุตสาหกรรมของประเทศยังมีความต้องการในระดับสูง โดยโรงงานแปรรูปมัน มีความต้องการวัตถุดิบไม่น้อยกว่า 15 ล้านตันหัวสด เพราะมีการนำแป้งมันสำปะหลังไปใช้ในอุตสาหกรรมต่อเนื่องได้มากมาย ในด้านการใช้มันสำปะหลังเป็นพืชทดแทนพลังงานในปัจจุบันมีโรงงานผลิตเอทานอลจำนวน 6 โรงงานคิดเป็นกำลังการผลิต 8.3 ล้านลิตรต่อวัน มีความต้องการมันสำปะหลังไม่น้อยกว่า 15.09 ล้านตันต่อปี หากทุกโรงงานดำเนินการผลิตเต็มประสิทธิภาพ ในปัจจุบันระบบการผลิตมันสำปะหลังมีการเปลี่ยนแปลงไปมาก เกษตรกรต้องการปลูกมันสำปะหลังเพื่อให้ได้ผลผลิตและมีรายได้สูงขึ้น โดยมีการปลูกมันสำปะหลังกันหลากหลาย ทั้งในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ถึง สูง ซึ่งมันสำปะหลังพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตรนั้น ส่วนใหญ่มีการวิจัยในศูนย์วิจัย เมื่อแนะนำพันธุ์ให้เกษตรกรใช้ จึงไม่เป็นพันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ในแต่ละแหล่งปลูกอย่างแท้จริง นอกจากนี้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยก็เป็นการแนะนำแบบกว้าง ๆ ไม่เฉพาะเจาะจงกับสภาพพื้นที่หรือตามลักษณะเนื้อดิน จึงทำให้ศักยภาพการให้ผลผลิตของมันสำปะหลังโดยรวมของประเทศยังไม่ถึงเป้าหมาย ซึ่งปัจจัยที่สำคัญในการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังนั้น นอกจากการใช้พันธุ์ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่แล้ว ควรต้องมีการจัดการการใช้ปุ๋ยอย่างเหมาะสม เพื่อให้มันสำปะหลังแต่ละต้นแสดงศักยภาพในการให้ผลผลิตสูงสุด จากความผันแปรทั้งในด้านของชุดดิน พันธุ์พืช การเขตกรรม และเขตภูมิอากาศ เช่น ปริมาณน้ำฝนและการกระจายตัวของฝน หากดินมีข้อจำกัดต่อการผลิตมันสำปะหลัง เช่น ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ธาตุอาหารพืชในดินมีน้อย จะต้องใส่ปุ๋ยเคมีชดเชยในดินที่มีธาตุอาหารพืชไม่เพียงพอ อย่างไรก็ตาม การใช้แบบจำลองในการผลิตพืชโดยใช้ภูมิอากาศตัวแทน และใช้ค่าวิเคราะห์ดินที่เก่ามาก และเป็นค่าเดียวเหมือนกันทั้งประเทศ ซึ่งผิดกับสภาพความเป็นจริงทำให้ได้ค่าความแม่นยำต่ำ และเพื่อให้ทราบถึงการให้ผลผลิตของมันสำปะหลังแต่ละพันธุ์ที่ใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริงให้มากที่สุด และผลงานวิจัยเหล่านี้เกษตรกรสามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมตามสภาพเนื้อดินและภูมิโนเวศน์ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาคำแนะนำการใช้พันธุ์ และปุ๋ยให้มีความเฉพาะเจาะจงกับสภาพพื้นที่มากขึ้น เพื่อใช้ในการผลิตคำแนะนำการใช้พันธุ์และปุ๋ยให้มีประสิทธิภาพแบบเฉพาะพื้นที่สำหรับมันสำปะหลัง

7. อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

- พันธุ์มันสำปะหลัง ได้แก่พันธุ์ตามเกษตรกรในพื้นที่นิยม (เกษตรศาสตร์ 50) และพันธุ์ระยอง 11
- ปุ๋ยเคมี ได้แก่ ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21%N) ปุ๋ยไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (18 %N และ 46% P_2O_5) และปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (60 % K_2O)
- สารเคมีป้องกันและกำจัดวัชพืช
- เครื่องมือวิทยาศาสตร์ เครื่องแก้ว สารเคมีสำหรับวิเคราะห์ดิน

วิธีการ

ดำเนินการในกลุ่มดินต้น ชุดดินวังสะพุง ในไร่เกษตรกรอำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย จำนวน 1 แปลง ตั้งแต่เดือน พฤษภาคม 2554 ถึง พฤษภาคม 2556 และชุดดินมวกเหล็ก ในไร่เกษตรกรอำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย จำนวน 1 แปลง ตั้งแต่เดือน พฤษภาคม 2556 ถึง พฤษภาคม 2558 โดยวางแผนการทดลองแบบ Split -plot จำนวน 3 ซ้ำ ประกอบด้วยปัจจัยหลัก (Main plot) คือพันธุ์มันสำปะหลัง 2 พันธุ์โดยใช้พันธุ์เปรียบเทียบพันธุ์ เกษตรกรนิยมใช้พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 กับพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตรคือพันธุ์ระยอง 11 ปัจจัยรอง (Sub-plot) คือปุ๋ยเคมีอัตราต่างๆ 3 กลุ่มคือ 1) ปุ๋ยไนโตรเจน 5 อัตรา คือ 0, 4, 8, 16 และ 24 กิโลกรัม N ต่อไร่ 2) ปุ๋ยฟอสเฟต 4 อัตรา คือ 0, 4, 8 และ 16 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ และ 3) โพแทช 4 อัตรา คือ 0, 4, 8 และ 16 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ รวมทั้งหมด 12 กรรมวิธี ใช้ระยะปลูก 0.75 x 0.75 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยเคมีแบบเปิดร่องข้าง แถวมันสำปะหลัง ห่างจากแถวประมาณ 10 เซนติเมตร ลึกประมาณ 10 เซนติเมตรแล้วกลบ บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต (ความสูง) ทุก 1 เดือน และเก็บตัวอย่างเมื่อมันสำปะหลังมีอายุ 5 เดือน และ 12 เดือน เพื่อวิเคราะห์การดูดใช้ธาตุอาหารพืชและประสิทธิภาพของปุ๋ย

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

- ชุดดินวังสะพุง ดำเนินการทดลองในไร่เกษตรกร ต.ศรีสงคราม อ.วังสะพุง จ.เลย และห้องปฏิบัติการ ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยองระยะเวลาดำเนินการทดลอง พฤษภาคม 2554 – เมษายน 2556
- ชุดดินมวกเหล็ก ดำเนินการทดลองในไร่เกษตรกร ต.ศรีสงคราม อ.วังสะพุง จ.เลย และห้องปฏิบัติการ ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง ระยะเวลาดำเนินการทดลอง มิถุนายน 2556 – พฤษภาคม 2558

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ชุดดินวังสะพุง ฤดูปลูกปี 2554/2555-2555/2556

1. สภาพแวดล้อมในการทดลอง

1.1 ปริมาณน้ำฝน

ในปี 2554 มีปริมาณน้ำฝนสะสมทั้งปี จำนวน 1,972.2 มิลลิเมตร และมีจำนวนวันที่ฝนตกมากกว่า 1 มิลลิเมตรต่อวันจำนวน 142 วัน และมีการกระจายตัวเกือบทั้งปี

ในปี 2555 มีปริมาณน้ำฝนสะสมทั้งปี จำนวน 1,021 มิลลิเมตร และมีจำนวนวันที่ฝนตกมากกว่า 1 มิลลิเมตรต่อวันจำนวน 111 วัน และมีการกระจายตัวค่อนข้างน้อย (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2556)

1.2 ดิน

ค่าวิเคราะห์ดินที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร มีค่าความเป็นกรด-ด่าง 6.0 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน 1.89% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช 1.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เท่ากับ 176 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และดินที่ระดับความลึก 20-50 เซนติเมตร มีค่าความเป็นกรด-ด่าง 5.3 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน 1.47% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช 0.41 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เท่ากับ 102 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

2. การเจริญเติบโตและผลผลิตมันสำปะหลัง

2.1 การเจริญเติบโต

จากการทดลองในปี 2554/2555 พบว่าความสูงของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีความสูงมากกว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 โดยมีความสูง 265 เซนติเมตรและ 262 เซนติเมตรตามลำดับ การใช้ปุ๋ยอัตรา 24-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ทำให้มันสำปะหลังมีความสูงมากที่สุดคือ 319 เซนติเมตร มีความแตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยในอัตราอื่นๆ การใช้ปุ๋ย 0-0-0 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ มันสำปะหลังมีความสูงน้อยที่สุดคือ 220 เซนติเมตร (Table 2)

ในปี 2555/2556 จากผลการทดลองพบว่าความสูงของมันสำปะหลังมีลักษณะการเจริญเติบโตเหมือนปีที่ 1 คือความสูงของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีความสูงมากกว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 โดยมีความสูง 244 เซนติเมตรและ 217 เซนติเมตรตามลำดับ การใช้ปุ๋ยในอัตราที่มีไนโตรเจนสูงคือ 24-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ทำให้มันสำปะหลังมีความสูงมากที่สุดคือ 279 เซนติเมตร มีความแตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยในอัตราอื่นๆ การใช้ปุ๋ย 0-0-0 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ มันสำปะหลังมีความสูงน้อยที่สุดคือ 189 เซนติเมตร (Table 2)

ปี 2554/2555 – 2555/2556 ความสูงของมันสำปะหลังในช่วงเก็บเกี่ยวโดยเฉลี่ยทั้ง 2 ปีพบว่า ความสูงของมันสำปะหลังมีลักษณะการเจริญเติบโตในลักษณะเดียวกันทั้งสองปี คือความสูงของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีความสูงเฉลี่ยมากกว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 โดยมีความสูง 254 เซนติเมตรและ 240 เซนติเมตรตามลำดับ การใช้ปุ๋ยในอัตราที่มีไนโตรเจนสูงคือ 24-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้มันสำปะหลังมีความสูงเฉลี่ย มากที่สุดคือ 299 เซนติเมตร มีความแตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยในอัตราอื่นๆ การใช้ปุ๋ย 0-0-0 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ มันสำปะหลังมีความสูงน้อยที่สุดคือ 204 เซนติเมตร (Table 2)

2.2 ผลผลิตหัวสด

ปี 2554/2555 ผลผลิตหัวมันสำปะหลังจากการทดลอง พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างพันธุ์ที่ใช้ในการทดลอง แต่มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตหัวสดมันสำปะหลังสูงกว่าพันธุ์ระยอง 11 โดยให้ผลผลิตหัวสด 1,171.9 กิโลกรัมต่อไร่ และ 1,665 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วนการใส่ปุ๋ยในอัตราที่แตกต่างกัน

พบว่าการใช้ปุ๋ยอัตรา 8-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้ผลผลิตหัวสดสูงที่สุดคือ 2,463 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยอัตรา 0-8-16, 24-8-16, 16-0-16, 16-16-16, 16-8-0, 16-8-4, 4-8-16, 16-4-16 และ 0-0-0 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ และมีความแตกต่างกับการใช้ปุ๋ยอัตรา 16-8-8 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ โดยการใช้ปุ๋ย 16-8-8 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ มันสำปะหลังมีผลผลิตหัวสดน้อยที่สุดคือ 966 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 2)

ปี 2555/2556 ผลผลิตหัวมันสำปะหลังจากการทดลอง พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างพันธุ์ที่ใช้ในการทดลองแต่มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตหัวสดมันสำปะหลังสูงกว่าพันธุ์ระยะยง 11 โดยให้ผลผลิตหัวสด 4,474 กิโลกรัมต่อไร่ และ 4,078 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการใส่ปุ๋ยในอัตราที่แตกต่างกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติโดยการใช้ปุ๋ยอัตรา 16-16-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้ผลผลิตหัวสดสูงที่สุดคือ 4,721 กิโลกรัมต่อไร่ และการใช้ปุ๋ย 4-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ มันสำปะหลังมีผลผลิตหัวสดน้อยที่สุดคือ 3,950 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 2) ปี 2554/2555 – 2555/2556 มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตหัวสดสูงกว่าพันธุ์ระยะยง 11 ผลผลิตหัวสดจากการทดลองเฉลี่ยจากข้อมูล 2 ปี มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิต 3,593 กิโลกรัมต่อไร่และพันธุ์ระยะยง 11 ให้ผลผลิต 3,250 กิโลกรัม แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างของผลผลิตหัวสดมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ ผลจากอัตราปุ๋ยที่ใช้พบว่าการใช้ปุ๋ยอัตรา 16-16-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้ผลผลิตหัวสดสูงที่สุดคือ 3,881 กิโลกรัมต่อไร่ สอดคล้องกับผลผลิตหัวสดในปีที่ 2 แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยอัตราอื่น การใช้ปุ๋ย 16-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ มันสำปะหลังมีผลผลิตหัวสดน้อยที่สุดคือ 3,006 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 2)

2.3 เปอร์เซ็นต์แป้ง

ปี 2554/2555 พบว่าเปอร์เซ็นต์แป้งของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มันสำปะหลังพันธุ์ระยะยง 11 มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงกว่ามันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 คือ 27.5% และ 27.3% ตามลำดับ และการใช้ปุ๋ยที่มีอัตราแตกต่างกันมีผลให้เปอร์เซ็นต์แป้งมีความแตกต่างทางสถิติ โดยปุ๋ยอัตรา 16-8-4 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้เปอร์เซ็นต์แป้ง 28.3% แต่ไม่แตกต่างกับการใช้ปุ๋ยอัตรา 0-8-16, 8-8-16, 16-8-16, 16-0-16, 16-16-16, 16-8-0, 16-8-8, 4-8-16, 16-4-16 และ 0-0-0 อัตรา 24-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้เปอร์เซ็นต์แป้งต่ำสุดคือ 25.1% (Table 3)

ปี 2555/2556 เปอร์เซ็นต์แป้งของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันในทางมันสำปะหลังพันธุ์ระยะยง 11 มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงกว่ามันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 คือ 30.8% และ 31.5% ตามลำดับ และการใช้ปุ๋ยที่มีอัตราแตกต่างกันมีผลให้เปอร์เซ็นต์แป้งมีความแตกต่างทางสถิติ โดยปุ๋ยอัตรา 8-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้เปอร์เซ็นต์แป้ง 31.5% แต่ไม่แตกต่างกับการใช้ปุ๋ยอัตรา 0-8-16, 16-8-16, 24-8-16, 16-0-16, 16-16-16, 16-8-8, 4-8-16, 16-4-16, 0-0-0 และอัตรา 16-8-0 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้เปอร์เซ็นต์แป้งต่ำสุดคือ 30.2% (Table 3)

ปี 2554/2555 – 2555/2556 เปอร์เซ็นต์ของมันสำปะหลังในช่วงเก็บเกี่ยวโดยเฉลี่ยทั้ง 2 ปีพบว่าเปอร์เซ็นต์แป้งของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มันสำปะหลังพันธุ์ระยะยง 11 มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงกว่ามันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 คือ 28.9% และ 28.6% ตามลำดับ และการใช้ปุ๋ยที่มี

อัตราแตกต่างกันมีผลให้เปอร์เซ็นต์แบ่งเฉลี่ย 2 ปีมีความแตกต่างทางสถิติ โดยปุ๋ยอัตรา 8-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้เปอร์เซ็นต์แบ่ง 29.6% แต่ไม่แตกต่างกับการใช้ปุ๋ยอัตรา 0-8-16, 16-8-16, 16-0-16, 16-16-16, 16-8-0, 16-8-8, 16-8-4, 4-8-16, 16-4-16, 0-0-0 และอัตรา 24-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้เปอร์เซ็นต์แบ่งต่ำสุดคือ 27.5% (Table 3)

2.4 ผลผลิตแบ่ง

ปี 2554/2555 พบว่าผลผลิตแบ่งของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีผลผลิตแบ่งต่ำกว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 คือ 1,825 กิโลกรัมต่อไร่ และ 1,843 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และมีความแตกต่างทางสถิติจากการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราที่แตกต่างกัน โดยปุ๋ยอัตรา 8-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้ผลผลิตแบ่ง 689 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่มีความแตกต่างกับการปุ๋ยเคมีอัตรา 24-8-16, 16-0-16, 16-16-16, 16-8-0, 16-8-4, 4-8-16, 16-4-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ และมีความแตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยอัตรา 0-8-16, 16-8-8 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ โดยอัตรา 16-8-8 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้ผลผลิตแบ่งต่ำสุดคือ 277 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 4)

ปี 2555/2556 ผลผลิตแบ่งของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 มีผลผลิตแบ่งต่ำกว่ามันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 คือ 824 กิโลกรัมต่อไร่ และ 854 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และวิธีการใช้ปุ๋ยที่มีอัตราแตกต่างกันทำให้ผลผลิตแบ่งมีความแตกต่างทางสถิติ โดยปุ๋ยอัตรา 8-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้ผลผลิตแบ่งสูงสุด 1,045 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่มีความแตกต่างกับการปุ๋ยเคมีอัตรา 0-8-16, 16-8-16, 24-8-16, 16-0-16, 16-16-16, 16-8-0, 16-8-4, 4-8-16, 16-4-16, 0-0-0 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ และการใช้ปุ๋ย 16-8-8 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้ผลผลิตแบ่งต่ำสุดคือ 657 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 4)

ปี 2554/2555 – 2555/2556 ผลผลิตแบ่งของมันสำปะหลังในช่วงเก็บเกี่ยวโดยเฉลี่ยทั้ง 2 ปีพบว่าผลผลิตแบ่งของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติและมีค่าใกล้เคียงกัน แต่มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีผลผลิตแบ่งสูงกว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 คือ 662 กิโลกรัมต่อไร่ และ 642 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับและวิธีการใช้ปุ๋ยที่มีอัตราแตกต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติ โดยปุ๋ยอัตรา 8-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้ผลผลิตแบ่งสูงสุด 867 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยอัตรา 24-8-16, 16-0-16, 16-16-16, 16-8-0, 16-8-4, 4-8-16, 16-4-16, 0-0-0 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่และมีความแตกต่างกับการใช้ปุ๋ยอัตรา 0-8-16, 16-8-16 และ 16-8-8 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ โดยการใช้ปุ๋ย 16-8-8 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้ผลผลิตแบ่งต่ำสุดคือ 467 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 4)

3. การดูใช้ธาตุอาหารของมันสำปะหลัง

ปี 2554/2555 การสะสมธาตุอาหารของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีการสะสมไนโตรเจนมากที่สุดในส่วนของลำต้นพบน้อยมากในราก การสะสมฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมพบมากในส่วนของลำต้นและหัว(ราก)และเมื่อเปรียบเทียบโดยการรวมการดูใช้ธาตุอาหารของแต่ละส่วนพบว่ามันสำปะหลังมีการดูใช้โพแทสเซียมมากกว่าไนโตรเจนและฟอสฟอรัส โดยมีการดูธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมเฉลี่ย 3.66,

2.47 และ 13.21 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ผลจากการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีอัตราแตกต่างกัน ทำให้มันสำปะหลังมีการดูดใช้ธาตุอาหารแตกต่างกันแต่ไม่แตกต่างทางสถิติ โดยการใช้ปุ๋ยอัตรา 24-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ทำให้การดูดใช้ในโตรเจนรวมสูงที่สุดคือ 5.93 กิโลกรัมต่อไร่ การใช้ปุ๋ยอัตรา 16-4-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ มีผลให้การดูดใช้ฟอสฟอรัสสูงที่สุดคือ 4.21 กิโลกรัมต่อไร่และมีการดูดใช้โพแทสเซียมมากที่สุดเช่นเดียวกันคือ 28.29 กิโลกรัมต่อไร่ อย่างไรก็ตามกรรมวิธีการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 8-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ซึ่งให้ผลผลิตหัวสดสูงที่สุดคือ 2,463 กิโลกรัมต่อไร่มีการดูดใช้ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมรวมทุกส่วนเป็น 3.49, 2.65 และ 14.48 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 5-9)

ปี 2555/2556 การดูดใช้ธาตุอาหารของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีแนวโน้มการดูดใช้มากกว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 การสะสมไนโตรเจนมากที่สุดในส่วนของลำต้นและเหง้า การสะสมฟอสฟอรัสพบมากในส่วนของเหง้าและราก และโพแทสเซียมพบมากในส่วนของลำต้น และเมื่อเปรียบเทียบโดยการรวมการดูดใช้ธาตุอาหารของแต่ละส่วนพบว่ามันสำปะหลังมีการดูดใช้ฟอสฟอรัสมากกว่าไนโตรเจนและโพแทสเซียม โดยมีการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมเฉลี่ย 9.60, 18.84 และ 9.10 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ผลจากการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีอัตราแตกต่างกัน ทำให้มันสำปะหลังมีการดูดใช้ธาตุอาหารแตกต่างกันแต่ไม่แตกต่างทางสถิติ โดยการใช้ปุ๋ยอัตรา 16-8-8 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ทำให้การดูดใช้ในโตรเจนและฟอสฟอรัสรวมสูงที่สุดคือ 17.44 และ 32.34 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ การใช้ปุ๋ยอัตรา 16-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้การสะสมโพแทสเซียมมากที่สุดเช่นเดียวกันคือ 11.99 กิโลกรัมต่อไร่ อย่างไรก็ตามกรรมวิธีการใช้ปุ๋ยเคมี 16-16-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้ผลผลิตหัวสดสูงที่สุดคือ 4,721 กิโลกรัมต่อไร่ มีการดูดใช้ในโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมรวมทุกส่วนเป็น 14.02, 23.21 และ 11.54 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 5-9)

ปี 2554/2555 -2555/2556 การดูดใช้ธาตุอาหารของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีแนวโน้มการดูดใช้มากกว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 โดยมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีการดูดใช้ในโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมรวมทุกส่วนเป็น 7.63, 11.00 และ 12.58.51 กิโลกรัมต่อไร่ มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 มีการดูดใช้ในโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมรวมทุกส่วนเป็น 6.29, 10.33 และ 9.80 กิโลกรัมต่อไร่ การดูดใช้ธาตุอาหารโดยรวมพบว่าการดูดใช้โพแทสเซียมมากที่สุดรองลงมาคือไนโตรเจนและฟอสฟอรัส การใช้ปุ๋ยเคมีที่มีอัตราแตกต่างกันทำให้มันสำปะหลังมีการดูดใช้ธาตุอาหารในปริมาณแตกต่างกันแต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยการใช้ปุ๋ยอัตรา 24-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ทำให้การดูดใช้ในโตรเจนรวมสูงที่สุดคือ 10.07 กิโลกรัมต่อไร่ การใช้ปุ๋ยอัตรา 16-0-8 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้การดูดใช้ฟอสฟอรัสมากที่สุดคือ 13.00 กิโลกรัมต่อไร่ การใช้ปุ๋ยอัตรา 16-4-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้การดูดใช้โพแทสเซียมมากที่สุดคือ 19.74 กิโลกรัมต่อไร่ อย่างไรก็ตามกรรมวิธีที่ใช้ปุ๋ยอัตรา 16-16-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้ผลผลิตหัวสดสูงที่สุดคือ 3,881 กิโลกรัมต่อไร่ มีการดูดใช้ในโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมรวมทุกส่วนเป็น 8.55, 11.23 และ 13.01 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 5-9)

1. สภาพแวดล้อมในการทดลอง

1.1 ปริมาณน้ำฝน

ในฤดูปลูก 2556/2557 มีปริมาณน้ำฝนตลอดฤดูปลูกตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน 2556 – 30 พฤษภาคม 2557 จำนวน 1,450 มิลลิเมตร และมีจำนวนวันที่ฝนตกมากกว่า 1 มิลลิเมตรต่อวันจำนวน 141 วัน และมีการกระจายตัวเกือบทั้งปี (ภาพที่ 1)

ในฤดูปลูก 2557/2558 มีปริมาณน้ำฝนตลอดฤดูปลูกตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน -30 พฤษภาคม 2558 จำนวน 978 มิลลิเมตร และมีจำนวนวันที่ฝนตกมากกว่า 1 มิลลิเมตรต่อวันจำนวน 120 วัน และมีการกระจายตัวน้อยกว่าปี 2556/2557 (ภาพที่ 2)

1.2 ดิน

ค่าวิเคราะห์ดินที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร มีค่าความเป็นกรด-ด่าง 5.29 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน 2.4% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช 4.02 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เท่ากับ 271.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และดินที่ระดับความลึก 20-50 เซนติเมตร มีค่าความเป็นกรด-ด่าง 5.3 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน 2.27% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช 2.77 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เท่ากับ 203.67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

2. การเจริญเติบโตและผลผลิตมันสำปะหลัง

2.1 ศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนของมันสำปะหลัง

2.1.1 ผลผลิตหัวสด

ปี 2556/2557 ผลผลิตหัวสดจากการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังที่อายุ 11 เดือน ไม่พบความแตกต่างทางสถิติในการให้ผลผลิตของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 คือ 4,520 และ 4,453 กิโลกรัมต่อไร่ แต่การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่แตกต่างกันทำให้มันสำปะหลัง ให้ผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใช้ปุ๋ยอัตรา 0-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ มันสำปะหลัง ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 5,200 กิโลกรัมต่อไร่ และการเพิ่มอัตราปุ๋ยไนโตรเจน ทำให้มันสำปะหลังมีแนวโน้มให้ผลผลิตต่ำเมื่อปลูกในชุดดินมวกเหล็ก (Table 11)

ปี 2557/2558 ทำการเก็บผลผลิตมันสำปะหลังที่อายุ 12 เดือนพบว่า การตอบสนองของไนโตรเจนต่อผลผลิตหัวสด เปอร์เซ็นต์แป้งและผลผลิตแป้งของมันสำปะหลัง ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของการให้ผลผลิตหัวสด ระหว่างมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่แตกต่างกัน โดยการใช้ปุ๋ยในอัตรา 16-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้ผลผลิตหัวสดมากที่สุด 4,290 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 11)

ปี 2556/2557-2557/2558 ค่าเฉลี่ยผลผลิตที่ตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไนโตรเจนในระดับที่แตกต่างกัน พบว่า การใช้พันธุ์ที่แตกต่างกันไม่มีความแตกต่างในด้านการให้ผลผลิต มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 คือ 4,364 และ 4,180 กิโลกรัมต่อไร่ แต่การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่แตกต่างกันมันสำปะหลังให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ทำให้มันสำปะหลังให้ผลผลิตสูงสุดที่สุดคือ 4,357 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 11)

2.1.2 เปอร์เซ็นต์แป้ง

ปี 2556/2557 การตอบสนองของไนโตรเจนต่อเปอร์เซ็นต์แป้งของมันสำปะหลังไม่พบความแตกต่างทางสถิติของการใช้พันธุ์และอัตราปุ๋ยที่ต่างกัน เปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยที่วัดได้จากการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่แตกต่างกันอยู่ในช่วง 25.6 – 26.9 เปอร์เซ็นต์ (Table 11)

ปี 2557/2558 การตอบสนองของไนโตรเจนต่อเปอร์เซ็นต์แป้งของมันสำปะหลังไม่พบความแตกต่างทางสถิติของการใช้พันธุ์และอัตราปุ๋ยที่ต่างกัน เปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยที่วัดได้จากการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่แตกต่างกันอยู่ในช่วง 23.9 – 31.6 เปอร์เซ็นต์ (Table 11)

ปี 2556/2557-2557/2558 จากค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์แป้งการตอบสนองของไนโตรเจนต่อเปอร์เซ็นต์แป้งของมันสำปะหลังไม่พบความแตกต่างทางสถิติของการใช้พันธุ์และอัตราปุ๋ยที่ต่างกัน เปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยที่วัดได้จากการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่แตกต่างกันอยู่ในช่วง 24.8 – 29.2 เปอร์เซ็นต์ (Table 11)

2.1.3 ผลผลิตแป้ง

ปี 2556/2557 การตอบสนองของไนโตรเจนต่อผลผลิตแป้งของมันสำปะหลังที่อายุ 11 เดือน พบว่ามันสำปะหลังทั้ง 2 พันธุ์และการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่ต่างกัน ให้ผลผลิตแป้งที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยการปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ ระยะเวลา 86-13 และให้ปุ๋ย 16-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้ผลผลิตแป้งสูงที่สุดคือ 1,160 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 12)

ปี 2557/2558 การตอบสนองของไนโตรเจนต่อผลผลิตแป้งของมันสำปะหลังที่อายุ 12 เดือน พบว่ามันสำปะหลังทั้ง 2 พันธุ์และการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่ต่างกัน ให้ผลผลิตแป้งที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยการปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ ระยะเวลา 86-13 และให้ปุ๋ย 16-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้ผลผลิตแป้งสูงที่สุดคือ 1,160 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 12)

ปี 2556/2557-2557/2558 จากค่าเฉลี่ยของผลผลิตแป้งของมันสำปะหลังที่อายุ 12 เดือน พบว่ามันสำปะหลังทั้ง 2 พันธุ์และการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่ต่างกัน ให้ผลผลิตแป้งที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยการปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ ระยะเวลา 86-13 และให้ปุ๋ย 24-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้ผลผลิตแป้งสูงที่สุดคือ 1,305 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 12)

2.1.4 ดัชนีเก็บเกี่ยว

ปี 2556/2557 ผลจากการใช้พันธุ์มันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์และการใช้อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่ต่างกันทั้ง 5 ระดับ มันสำปะหลังมีดัชนีเก็บเกี่ยวที่ไม่มีแตกต่างกันทางสถิติโดยมีค่าระหว่าง 0.49 -0.65 (Table 12)

ปี 2557/2558 ผลจากการใช้พันธุ์มันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์และการใช้อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่ต่างกันทั้ง 5 ระดับ มันสำปะหลังมีดัชนีเก็บเกี่ยวที่ไม่มีแตกต่างกันทางสถิติโดยมีค่าระหว่าง 0.52 -0.75 (Table 12)

ปี 2556/2557-2557/2558 จากค่าเฉลี่ยพบว่าการใช้พันธุ์มันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์และการใช้อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่ต่างกันทั้ง 4 ระดับ มันสำปะหลังมีดัชนีเก็บเกี่ยวที่ไม่มีแตกต่างกันทางสถิติโดยมีค่าระหว่าง 0.52 - 0.67 (Table 12)

2.1.5 การดูใช้ธาตุอาหารของมันสำปะหลัง

ปี 2557/2558 การดูปุ๋ยธาตุอาหารในมันสำปะหลังที่มีการใช้อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่ต่างกันพบว่า มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 ซึ่งให้ผลผลิต 4,207 กิโลกรัมต่อไร่ มีการดูปุ๋ยธาตุอาหารรวมจากส่วน ใบ ต้น เหง้าและราก(หัว) มีการดูปุ๋ยไนโตรเจน 18 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 10.84 กิโลกรัมและโพแทสเซียม 44.62 กิโลกรัมต่อไร่ มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ซึ่งให้ผลผลิต 3,906 กิโลกรัมต่อไร่ มีการดูปุ๋ยธาตุอาหารรวมจากส่วน ใบ ต้น เหง้าและราก(หัว) มีการดูปุ๋ยไนโตรเจน 18.02 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 12.41 กิโลกรัมและโพแทสเซียม 44 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบการดูปุ๋ยธาตุอาหารเมื่อใช้อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่ต่างกันพบว่า การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 24-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ มีการดูปุ๋ยธาตุอาหารรวมจากส่วน ใบ ต้น เหง้าและราก(หัว)มีการดูปุ๋ยไนโตรเจนสูงสุด 20.02 กิโลกรัมจากการให้ผลผลิต 4,083 กิโลกรัมต่อไร่ การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ มีการดูปุ๋ยฟอสฟอรัสรวมจากส่วน ใบ ต้น เหง้าและราก(หัว)มีสูงที่สุด 35.19 กิโลกรัมจากการให้ผลผลิต 3,514 กิโลกรัมต่อไร่และมีการดูปุ๋ยโพแทสเซียมสูงสุดเมื่อใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 16-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ปริมาณ 31.03 กิโลกรัมจากปริมาณผลผลิต 4,290 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 20)

2.1.6 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในการปลูกมันสำปะหลัง 2 พันธุ์ ในดินต้น ชุดดินมวกเหล็ก จังหวัดเลย 2557/2558 พบว่า การปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 มีกำไรสุทธิเฉลี่ยสูงสุด 7,718 บาทต่อไร่ รองลงมาคือพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีกำไรสุทธิเฉลี่ย 6,965 บาทต่อไร่ ส่วนการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 4 กิโลกรัม N ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่ากับการลงทุนมากที่สุด คือมีกำไรสุทธิเฉลี่ย 9,582 บาทต่อไร่ (Table 13)

2.2 ศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสฟอรัสของมันสำปะหลัง

2.2.1 ผลผลิตหัวสด

ปี 2556/2557 เมื่อเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังที่อายุ 11 เดือน การใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสในอัตราที่ต่างกัน สำหรับการปลูกมันสำปะหลังในชุดดินมวกเหล็ก ไม่มีความแตกต่างในการให้ผลผลิตหัวสดของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 คือ 4,575 และ 4,250 กิโลกรัมต่อไร่ และเมื่อใช้ปุ๋ยฟอสเฟตในอัตราที่แตกต่างผลผลิตที่ได้ก็ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ การใช้ปุ๋ยฟอสเฟตอัตรา 8 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ยสูงสุดคือ 5,233 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 14)

ปี 2557/2558 การตอบสนองของฟอสฟอรัสต่อผลผลิตหัวสดของมันสำปะหลังที่อายุ 12 เดือนพบว่า การใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสในอัตราที่ต่างกันไม่มีผลต่อผลผลิตหัวสดของมันสำปะหลัง แต่อย่างไรก็ตามการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสในอัตรา 8 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ให้ผลผลิตหัวสดสูงที่สุดคือ 4,290 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 14)

ปี 2556/2557-2557/2558 จากค่าเฉลี่ยการตอบสนองของฟอสฟอรัสต่อผลผลิตหัวสดของมันสำปะหลังที่อายุ 12 เดือนพบว่า การใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสในมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และพันธุ์ระยอง 86-13 นำหนักผลผลิตหัวสดมีค่าใกล้เคียงกัน ส่วนอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่ระดับแตกต่างกันไม่ทำให้ผลผลิตหัวสดแตกต่างกันและไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส แต่การใช้ปุ๋ย 16-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 4,762 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 14)

2.2.2 เปอร์เซ็นต์แป้ง

ปี 2556/2557 การตอบสนองของฟอสฟอรัสต่อเปอร์เซ็นต์แป้งของมันเป็นสำคัญไม่พบความแตกต่างทางสถิติของการใช้พันธุ์และอัตราปุ๋ยที่แตกต่างกัน เปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยที่วัดได้จากการใช้ปุ๋ยฟอสเฟตในอัตราที่แตกต่างกันอยู่ในช่วง 25.73 – 26.95 เปอร์เซ็นต์ (Table 14)

ปี 2557/2558 การตอบสนองของฟอสฟอรัสต่อเปอร์เซ็นต์แป้งของมันเป็นสำคัญไม่พบความแตกต่างทางสถิติของการใช้พันธุ์และอัตราปุ๋ยที่แตกต่างกัน เปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยที่วัดได้จากการใช้ปุ๋ยฟอสเฟตในอัตราที่แตกต่างกันอยู่ในช่วง 23.9 – 32.2 เปอร์เซ็นต์ (Table 14)

ปี 2556/2557-2557/2558 จากค่าเฉลี่ยการตอบสนองของฟอสฟอรัสต่อเปอร์เซ็นต์แป้งของมันเป็นสำคัญที่อายุ 12 เดือนพบว่ามันเป็นสำคัญระยะของ 86-13 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีเปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยใกล้เคียงกันและการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสในอัตราที่แตกต่างกันไม่ทำให้เปอร์เซ็นต์แป้งแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใช้ปุ๋ยสูตร 16-4-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ให้เปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยสูงที่สุด (Table 14)

2.2.3 ผลผลิตแป้ง

ปี 2556/2557 การตอบสนองของฟอสเฟตต่อผลผลิตแป้งของมันเป็นสำคัญที่อายุ 11 เดือน พบว่ามันสำคัญทั้ง 2 พันธุ์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในส่วนของผลผลิตแป้งจากอัตราปุ๋ยฟอสเฟตที่แตกต่างกัน แต่การปุ๋ยฟอสเฟตในปริมาณต่ำ (0 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่) มันสำคัญพันธุ์ระยะของ 86-13 ให้ผลผลิตแป้งสูงที่สุดคือ 1,300 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 15)

ปี 2557/2558 การตอบสนองของฟอสเฟตต่อผลผลิตแป้งของมันเป็นสำคัญที่อายุ 12 เดือน พบว่ามันสำคัญทั้ง 2 พันธุ์ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในส่วนของผลผลิตแป้งจากอัตราปุ๋ยฟอสเฟตที่แตกต่างกัน แต่การปุ๋ยฟอสเฟตในอัตรา 16-8-8 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ มันสำคัญพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตแป้งสูงที่สุดคือ 1,415 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 15)

ปี 2556/2557-2557/2558 จากค่าเฉลี่ย การตอบสนองของผลผลิตแป้งในมันเป็นสำคัญที่ใช้พันธุ์แตกต่างกันและใช้อัตราปุ๋ยฟอสเฟตแตกต่างกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติและไม่มีปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส การใช้ปุ๋ยฟอสเฟตในอัตรา 16-8-4 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ มันสำคัญพันธุ์ระยะของ 86-13 ให้ผลผลิตแป้งสูงที่สุดคือ 1,265 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 15)

2.2.4 ดัชนีเก็บเกี่ยว

ปี 2556/2557 ผลจากการใช้พันธุ์มันเป็นสำคัญทั้งสองพันธุ์และการใช้อัตราปุ๋ยฟอสเฟตที่แตกต่างกันทั้ง 4 ระดับ มันสำคัญมีดัชนีเก็บเกี่ยวที่ไม่มีแตกต่างกันทางสถิติและไม่มีปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส โดยมีค่าระหว่าง 0.37 -0.55 (Table 15)

ปี 2557/2558 ผลจากการใช้พันธุ์มันเป็นสำคัญทั้งสองพันธุ์และการใช้อัตราปุ๋ยฟอสเฟตที่แตกต่างกันทั้ง 4 ระดับ มันสำคัญมีดัชนีเก็บเกี่ยวที่ไม่มีแตกต่างกันทางสถิติและไม่มีปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส โดยมีค่าระหว่าง 0.45 -0.60 (Table 15)

ปี 2556/2557-2557/2558 จากค่าเฉลี่ยพบว่าการใช้พันธุ์มันเป็นสำคัญทั้งสองพันธุ์และการใช้อัตราปุ๋ยฟอสเฟตแตกต่างกันทั้ง 4 ระดับ มันสำคัญมีดัชนีเก็บเกี่ยวที่ไม่มีแตกต่างกันทางสถิติและไม่มีปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส โดยมีค่าระหว่าง 0.45 -0.60 (Table 15)

2.2.5 การดูการใช้ธาตุอาหารของน้ำมันสำปะหลัง

ปี 2557/2558 การดูการใช้ธาตุอาหารในน้ำมันสำปะหลังที่มีการใช้อัตราปุ๋ยฟอสเฟตที่แตกต่างกันพบว่า น้ำมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 ซึ่งให้ผลผลิต 4,044 กิโลกรัมต่อไร่ มีการดูใช้อาหารรวมจากส่วน ใบ ต้น เหง้าและราก(หัว) มีการดูใช้ในโตรเจน 19.94 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 9.67 กิโลกรัมและโพแทสเซียม 42.16 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ซึ่งให้ผลผลิต 3,923 กิโลกรัมต่อไร่ มีการดูใช้อาหารรวมจากส่วน ใบ ต้น เหง้าและราก(หัว) มีการดูใช้ในโตรเจน 19.97 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 11.72 กิโลกรัมและโพแทสเซียม 43.3 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบการดูใช้อาหารเมื่อใช้อัตราปุ๋ยฟอสเฟตแตกต่างกันพบว่าการดูใช้ในโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมรวมจากส่วน ใบ ต้น เหง้าและราก(หัว)สูงสุดเมื่อใช้ปุ๋ยฟอสเฟตอัตรา 16-16-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ โดยมีการดูใช้ 23.57, 31.93 และ 31.56 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับจากปริมาณผลผลิต 4,077 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 21)

2.2.6 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

การใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสในการปลูกมันสำปะหลัง 2 พันธุ์ ในดินต้น ชุดดินหมวกเหล็ก จังหวัดเลย 2557/2558 พบว่า การปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 มีกำไรสุทธิเฉลี่ยสูงสุด 7,310 บาทต่อไร่ รองลงมาคือพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีกำไรสุทธิเฉลี่ย 7,008 บาทต่อไร่ ส่วนการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสที่ 8 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่ากับการลงทุนมากที่สุด คือมีกำไรสุทธิเฉลี่ย 9,422 บาทต่อไร่ (Table 16)

2.3 ศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยโพแทสเซียมของน้ำมันสำปะหลัง

2.3.1 ผลผลิตหัวสด

ปี 2556/2557 เมื่อเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังที่อายุ 11 เดือน การใช้ปุ๋ยโพแทชในอัตราที่แตกต่างกันสำหรับการปลูกมันสำปะหลังในชุดดินหมวกเหล็ก ไม่มีผลต่อการให้ผลผลิตหัวสดของน้ำมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ แต่พบว่ามีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และการใส่ปุ๋ย การใช้ปุ๋ยโพแทชในอัตรา 0-16 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ รวมกับมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 ให้ผลผลิตหัวสดไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่การใช้ปุ๋ยโพแทชในอัตรา 4 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ รวมกับมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตหัวสดสูงถึง 5,500 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 17)

ปี 2557/2558 การตอบสนองของโพแทชต่อผลผลิตหัวสดของน้ำมันสำปะหลังที่อายุ 12 เดือนพบว่า การใช้ปุ๋ยโพแทชในน้ำมันสำปะหลังพันธุ์ที่แตกต่างกันและอัตราปุ๋ยโพแทชที่แตกต่างกันไม่ทำให้ผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติ การใช้ปุ๋ยโพแทชอัตรา 8 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ให้ผลผลิตหัวสดของน้ำมันสำปะหลังสูงที่สุด (Table 17)

ปี 2556/2557-2557/2558 ค่าเฉลี่ยผลผลิตหัวสดของน้ำมันสำปะหลังพบว่ามันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีค่าเฉลี่ยผลผลิตหัวสด 4,214 กิโลกรัมต่อไร่ มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 ให้ผลผลิตหัวสด 4,166 กิโลกรัมต่อไร่แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติและอัตราปุ๋ยโพแทชที่แตกต่างกันไม่ทำให้ผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติ การใช้ปุ๋ยโพแทชอัตรา 8 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ยสูงสุด 4,635 กิโลกรัมต่อไร่และไม่มีการปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และการใส่ปุ๋ย (Table 17)

2.3.2 เปอร์เซ็นต์แป้ง

ปี 2556/2557 การตอบสนองของโพแทสเซียมต่อเปอร์เซ็นต์แป้งของมันสำปะหลัง ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของการใช้พันธุ์และอัตราปุ๋ยที่แตกต่างกัน เปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยที่วัดได้จากการใช้ปุ๋ยโพแทชในอัตราที่แตกต่างกันอยู่ในช่วง 25.7 – 27.0 เปอร์เซ็นต์ (Table 17)

ปี 2557/2558 การตอบสนองของโพแทชต่อเปอร์เซ็นต์แป้งของมันสำปะหลังที่อายุ 12 เดือนพบว่ามันสำปะหลังระยะ 86-13 ให้เปอร์เซ็นต์แป้งไม่แตกต่างทางสถิติพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และการใช้ปุ๋ยโพแทชในอัตราที่แตกต่างกันทำให้เปอร์เซ็นต์แป้งแตกต่างกันทางสถิติ (Table 17)

ปี 2556/2557-2557/2558 จากค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์แป้งพบว่ามันสำปะหลังระยะ 86-13 ให้เปอร์เซ็นต์แป้งต่ำกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติและอัตราปุ๋ยโพแทชที่แตกต่างกันไม่ทำให้เปอร์เซ็นต์แป้งแตกต่างกัน โดยมีค่าใกล้เคียงกันระหว่าง 24.8 – 28.9 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และการใส่ปุ๋ย (Table 17)

2.3.3 ผลผลิตแป้ง

ปี 2556/2557 การตอบสนองของฟอสเฟตต่อผลผลิตแป้งของมันสำปะหลังที่อายุ 11 เดือน พบว่ามันสำปะหลังทั้ง 2 พันธุ์ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในส่วนของผลผลิตแป้งจากอัตราปุ๋ยฟอสเฟตที่แตกต่างกัน 16-8-8 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ผลผลิตแป้งสูงสุดคือ 1,360 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 18)

ปี 2557/2558 การตอบสนองของโพแทชต่อผลผลิตแป้งของมันสำปะหลังพบว่า พันธุ์มันสำปะหลังและการใช้ปุ๋ยโพแทชในอัตราที่แตกต่างกันไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย การใช้ปุ๋ยอัตรา 16-8-8 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ร่วมกับมันสำปะหลังพันธุ์ระยะ 86-13 ให้ผลผลิตแป้ง 1,452 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 18)

ปี 2556/2557-2557/2558 จากค่าเฉลี่ยผลผลิตแป้งพบว่ามันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตแป้งเฉลี่ยใกล้เคียงกับมันสำปะหลังพันธุ์ระยะ 86-13 การใช้ปุ๋ย 16-8-8 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ร่วมกับมันสำปะหลังพันธุ์ระยะ 86-13 ให้ผลผลิตแป้งสูงสุด 1,386 กิโลกรัมต่อไร่แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 18)

2.3.4 ดัชนีเก็บเกี่ยว

ปี 2556/2557 ผลจากการใช้พันธุ์มันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์และการใช้อัตราปุ๋ยโพแทชที่แตกต่างกันทั้ง 4 ระดับ มันสำปะหลังมีดัชนีเก็บเกี่ยวที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติและไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม โดยมีค่าระหว่าง 0.32 -0.52 (Table 18)

ปี 2557/2558 ผลจากการใช้พันธุ์มันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์และการใช้อัตราปุ๋ยโพแทชที่แตกต่างกันทั้ง 4 ระดับ มันสำปะหลังมีดัชนีเก็บเกี่ยวที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติและไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม โดยมีค่าระหว่าง 0.46 – 0.61 (Table 18)

ปี 2556/2557-2557/2558 จากค่าเฉลี่ยพบว่าการใช้พันธุ์มันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์และการใช้อัตราปุ๋ยโพแทชแตกต่างกันทั้ง 4 ระดับ มันสำปะหลังมีดัชนีเก็บเกี่ยวที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติและไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม โดยมีค่าระหว่าง 0.45 -0.55 (Table 18)

2.3.5 การดูดีใช้อาหารของมันสำปะหลัง

ปี 2557/2558 การดูดีใช้อาหารในมันสำปะหลังที่มีการใช้อัตราปุ๋ยโพแทชที่แตกต่างกันพบว่า มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ซึ่งให้ผลผลิต 3,902 กิโลกรัมต่อไร่ มีการดูดีใช้อาหารรวมจากส่วน ใบ ต้น เหง้า

และราก(หัว) มีการดูดใช้ในโตรเจน 17.44 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 10.05 กิโลกรัมและโพแทสเซียม 35.34 กิโลกรัม ต่อไร่ มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 ซึ่งให้ผลผลิต 3,991 กิโลกรัมต่อไร่ มีการดูดใช้ธาตุอาหารรวมจากส่วน ใบ ต้น เหง้าและราก(หัว) มีการดูดใช้ในโตรเจน 20.21 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 10.35 กิโลกรัมและโพแทสเซียม 44.41 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบการดูดใช้ธาตุอาหารเมื่อใช้อัตราปุ๋ยฟอสเฟตแตกต่างกันพบว่าการดูดใช้ในโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมรวมจากส่วน ใบ ต้น เหง้าและราก(หัว)สูงสุดเมื่อใช้ปุ๋ยฟอสเฟตอัตรา 16-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ โดยมีการดูดใช้ 19.56, 26.22 และ 31.03 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับจากปริมาณ ผลผลิต 4,290 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 22)

2.3.6 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

การใช้ปุ๋ยโพแทช ในการปลูกมันสำปะหลัง 2 พันธุ์ ในดินต้น ชุดดินหมวกเหล็ก จังหวัดเลย 2557/2558 พบว่า การปลูกมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีกำไรสุทธิเฉลี่ยสูงสุด 10,530 บาทต่อไร่ รองลงมาคือพันธุ์ ระยอง 86-13 มีกำไรสุทธิเฉลี่ย 9,223 บาทต่อไร่ ส่วนการใส่ปุ๋ยโพแทชที่ 8 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทน คุ่มค่ากับการลงทุนมากที่สุด คือมีกำไรสุทธิเฉลี่ย 14,477 บาทต่อไร่ (Table 19)

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ชุดดินวังสะพุง จากผลการทดลอง ปริมาณน้ำฝนเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตมันสำปะหลังที่ปลูกในกลุ่ม ดินต้น ชุดดินวังสะพุงมีความแตกต่างกันทั้งในด้านของปริมาณและคุณภาพ การปลูกมันสำปะหลังในชุดดินวังสะ พุงมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีความสามารถในการให้ผลผลิตหัวสดและมีการดูดใช้ธาตุอาหารที่สูงกว่า มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 ทั้งสองปี แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในปี 2554/2555 ให้ผลผลิตหัวสด ก่อนล้างต่ำคือ 2,463 กิโลกรัมต่อไร่ จากการใส่ปุ๋ยอัตรา 8-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ เนื่องจากมีปริมาณ น้ำฝนมากเกินไป มีสภาพน้ำขังในพื้นที่ทดลอง และผลผลิตหัวสด 4,721 กิโลกรัมต่อไร่ ในปี 2555/2556 จากการ ใส่ปุ๋ยอัตรา 16-16-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ เนื่องจากปีที่ 2555/2556 มีปริมาณฝนตกน้อยและมีฝนทิ้ง ช่วงเป็นระยะเวลานาน ซึ่งสอดคล้องกับการให้ผลผลิตเฉลี่ยของทั้งสองปีการใส่ปุ๋ยอัตรา 16-16-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ก็ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด คือ 3,881 กิโลกรัมต่อไร่และจากข้อมูล que ทำการทดลองจะเห็นได้ว่า มัน สำปะหลังที่ปลูกในชุดดินวังสะพุงจะมีความยาวลำค่อนข้างมากซึ่งน่าจะเหมาะสำหรับการผลิตท่อนพันธุ์มัน สำปะหลัง

ชุดดินหมวกเหล็กจากผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินก่อนปลูกพบว่า ดินที่ใช้ปลูกมันสำปะหลังมีปริมาณ อินทรีย์วัตถุในปริมาณสูง ปริมาณของฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีปริมาณต่ำมากและปริมาณโพแทสเซียมที่ สามารถแลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับสูงมากพบว่า 1) การตอบสนองต่ออัตราไนโตรเจน จากค่าเฉลี่ยผลผลิตหัวสด การใช้พันธุ์ที่แตกต่างกันไม่มีความแตกต่างในด้านการให้ผลผลิต การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ทำให้มันสำปะหลังให้ผลผลิตสูงสุดคือ 4,357 กิโลกรัมต่อไร่ จากการวิเคราะห์ผลตอบแทนทาง เศรษฐศาสตร์พบว่า การปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 มีกำไรสุทธิเฉลี่ยสูงสุด 7,718 บาทต่อไร่ รองลงมาคือ พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีกำไรสุทธิเฉลี่ย 6,965 บาทต่อไร่ ส่วนการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 4 กิโลกรัม N ต่อไร่ ให้ ผลตอบแทนคุ้มค่ากับการลงทุนมากที่สุด คือมีกำไรสุทธิเฉลี่ย 9,582 บาทต่อไร่ 2) การตอบสนองต่ออัตราของปุ๋ย

ฟอสเฟต จากผลผลิตหัวสดเฉลี่ยของมันสำปะหลังที่อายุ 12 เดือนพบว่าอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่ระดับแตกต่างกันไม่ทำให้ผลผลิตหัวสดแตกต่างกันและไม่มีปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส แต่การใส่ปุ๋ย 16-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 4,762 กิโลกรัมต่อไร่ โดยผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์พบว่า การใส่ปุ๋ย 16-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่ากับการลงทุนมากที่สุด คือมีกำไรสุทธิเฉลี่ย 9,422 บาทต่อไร่และการปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 มีกำไรสุทธิเฉลี่ยสูงสุด 7,310 บาทต่อไร่ รองลงมาคือพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีกำไรสุทธิเฉลี่ย 7,008 บาทต่อไร่ 3) การตอบสนองต่ออัตราของปุ๋ยโพแทช พบว่าค่าเฉลี่ยผลผลิตหัวสดมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีค่าเฉลี่ยผลผลิตหัวสด 4,214 กิโลกรัมต่อไร่ มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 ให้ผลผลิตหัวสด 4,166 กิโลกรัมต่อไร่แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ การใส่ปุ๋ยโพแทชอัตรา 16-8-8 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ยสูงสุด 4,635 กิโลกรัมต่อไร่และไม่มีปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และการใส่ปุ๋ยและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์จากการใส่ปุ๋ย 16-8-8 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่ากับการลงทุนมากที่สุด คือมีกำไรสุทธิเฉลี่ย 14,477 บาทต่อไร่ การปลูกมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีกำไรสุทธิเฉลี่ยสูงสุด 10,530 บาทต่อไร่ รองลงมาคือพันธุ์ระยอง 86-13 มีกำไรสุทธิเฉลี่ย 9,223 บาทต่อไร่

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ได้ข้อมูลการตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยของมันสำปะหลังพันธุ์ก้าวหน้าหรืนำไปใช้ในการให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับมันสำปะหลังที่ปลูกในดินต้น ชุดดินวังสะพุง
2. ได้ข้อมูลการตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยของมันสำปะหลังพันธุ์ก้าวหน้าหรืนำไปใช้ในการให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับมันสำปะหลังที่ปลูกในดินต้น ชุดดินมวกเหล็ก
3. เผยแพร่ในสื่อและเอกสารสิ่งพิมพ์
4. สามารถนำไปเป็นแนวทางในการขยายผลด้านการใส่ปุ๋ยและพันธุ์ที่เหมาะสมให้แก่เกษตรกรที่ปลูกมันสำปะหลังในดินต้นได้

11. เอกสารอ้างอิง

- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2554. สถิติการเกษตรของประเทศไทยปี 2554. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์การเกษตร.
- กรมอุตุนิยมวิทยา. 2556. ข้อมูลอุตุนิยมวิทยารายวัน. สืบค้นเมื่อวันที่ 10 กันยายน 2556. จาก http://www.aws-observation.tmd.go.th/web/reports/weather_days.asp
- Bray, R.H., and L.T. Kurtz. 1945. Determination of total organic and available forms of phosphorus in soils. Soil Sci. 59: 39-45.
- Peech, M. 1965. Hydrogen-ion Activity. In C. A. Black(ed). Methods of Soil Analysis, Part 2, Chemical and Microbiological Properties #9, Amer. Soc. Agron. Madison, Wisconsin., pp 914-925.

Schollenberger, C.J., and R.H. Simon. 1945. Determination of exchange capacity and exchangeable bases in soils-ammonium acetate method. Soil Sci. 59:13-24.

Walkley, A. and Black, C.A. 1934. An examination of Degtijeff method for determining soil organic matter and proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Sci. 37: 29-35.

Table 1 Soil analysis before planting on Wang Saphung Soil Series in Loei Province in rainy season 2011/2012

Depth (cm)	pH (Soil: water 1:1)	OM (%)	Avail. P (mg/kg)	Exch. K (mg/kg)	Exch.Ca (mg/kg)	Exch.Mg (mg/kg)
0-20	6	1.89	1.2	176	2471	287
20-50	5.3	1.47	0.41	102	2319	248

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

⁴ Schollenberger and Simon (1945)

Table 2 Fresh yield and Height of cassava grown on Chumpuang soil series under different levels of fertilizer application at Loei province during 2011/2012 and 2012/2013 cropping seasons.

Varieties	Yield (kg/rai)		Average (kg/rai)	Height (cm)		Average (cm)
	2011/201	2012/20		2011/201	2012/2013	
	2	13		2		
Kasetsart 50	1,719	4,474	3,593	265	244	254
Rayong 11	1,665	4,078	3,250	262	217	240
F-test	ns	Ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	4.62	18.10	25.89	16.34	35.27	25.02
Fertilizer						
0-8-16	1,254 ab	4,264	3,343	229 c	191 d	210 c
8-8-16	2,463 a	4,306	3,488	228 c	199 d	213 c
16-8-16	968 b	4,021	3,006	277 b	245 b	261 b
24-8-16	1,705 ab	4,081	3,262	319 a	279 a	299 a
16-0-16	1,912 ab	4,481	3,621	273 b	248 b	260 b
16-16-16	1,898 ab	4,721	3,881	282 b	240 b	261 b

16-8-0	1,899 ab	4,187	3,426	279 b	244 b	261 b
16-8-8	966 b	3,963	3,035	284 b	243 b	264 b
16-8-4	1,860 ab	4,056	3,323	274 b	237 bc	256 b
4-8-16	1,954 ab	3,950	3,288	224 c	214 cd	219 c
16-4-16	1,933 ab	4,659	3,771	274 b	239 b	257 b
0-0-0	1,495 ab	4,622	3,613	220 c	189 d	204 c
Average	1,692	4,276	3,421	263	231	247
F-test	*	ns	ns	*	*	*
CV (%)	50.27	23.90	25.82	9.19	9.40	7.23

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

Table 3 Starch content of cassava grown on Wang Saphung Soil Series under different levels of fertilizer application at Loei Province during 2011/2012 and 2012/2013 cropping seasons.

Varieties	Starch content (%)		Average (%)
	2011/2012	2012/2013	
Kasetsart 50	27.3	30.6	28.6
Rayong 11	27.5	30.8	28.9
F-Test	ns	ns	ns
CV (%)	2.3	1.99	1.92
Fertilizer			
0-8-16	26.0 ab	30.4 ab	28.1 ab
8-8-16	28.1 a	31.5 a	29.6 a
16-8-16	27.5 ab	30.8 ab	28.8 ab
24-8-16	25.1 b	31.1 ab	27.5 b
16-0-16	28.3 a	30.6 ab	28.9 ab
16-16-16	28.8 a	30.6 ab	29.3 a
16-8-0	27.5 ab	30.2 b	28.8 ab
16-8-8	26.8 ab	30.8 ab	28.5 ab
16-8-4	28.5 a	30.3 b	29.0 ab
4-8-16	27.0 ab	31.0 ab	29.0 ab
16-4-16	27.8 ab	30.4 ab	28.8 ab
0-0-0	27.4 ab	30.6 ab	28.7 ab

Average	27.45	30.75	28.7
F-test	*	*	*
CV (%)	7.37	2.64	5.25

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

Table 4 Starch yield of cassava grown on Wang Saphung Soil Series under different levels of fertilizer application at Loei Province during 2011/2012 and 2012/2013 cropping seasons.

Varieties	Starch yield (kg/rai)		Average (kg/rai)
	2011/2012	2012/2013	
Kasetsart 50	1,825	854	662
Rayong 11	1,843	824	642
F-Test	ns	ns	ns
CV (%)	39.08	25.78	27.17
Fertilizer			
0-8-16	328 b	729 ab	528 b
8-8-16	689 a	1045 a	867 a
16-8-16	267 b	718 ab	492 b
24-8-16	419 ab	767 ab	593 ab
16-0-16	548 ab	916 ab	732 ab
16-16-16	544 ab	919 ab	731 ab
16-8-0	517 ab	861 ab	689 ab
16-8-8	277 b	657 b	467 b

16-8-4	531 ab	848 ab	689 ab
4-8-16	530 ab	827 ab	679 ab
16-4-16	534 ab	943 ab	738 ab
0-0-0	401 b	837 ab	619 ab
Average	465	839	652
F-test	*	*	*
CV (%)	52.64	22.97	31.55

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

Table 5 N P K content in Leaf of 2 varieties of cassava when used different fertilizer on Wang Saphung Soil Series in Loei Province rainy season 2011/2012– 2012/2013

	N in leaf (kg/rai)			P in leaf (kg/rai)			K in leaf (kg/rai)		
	2011/2012	2012/2013	Average	2011/2012	2012/2013	Average	2011/2012	2012/2013	Average
Varieties									
Kasetsart 50	0.27	-	0.27	0.03	-	0.03	0.12	-	0.12
Rayong 11	0.34	0.70	0.52	0.04	0.08	0.06	0.13	0.17	0.15
Average	0.30	0.70	0.50	0.04	0.08	0.06	0.12	0.17	0.15
Fertilizer									
0-8-16	0.15	-	0.33	0.02	-	0.04	0.07	-	0.09
8-8-16	0.28	0.71	0.28	0.04	0.08	0.04	0.11	0.19	0.11
16-8-16	0.38	1.85	0.55	0.04	0.18	0.06	0.15	0.48	0.17
24-8-16	0.51	0.37	1.18	0.06	0.04	0.12	0.21	0.10	0.35
16-0-16	0.41	0.28	0.39	0.05	0.03	0.04	0.14	0.07	0.12
16-16-16	0.15	0.49	0.21	0.02	0.06	0.03	0.08	0.12	0.07

16-8-0	0.30	0.27	0.39	0.04	0.03	0.05	0.13	0.08	0.13
16-8-8	0.33	1.26	0.30	0.04	0.15	0.04	0.14	0.25	0.11
16-8-4	0.09	-	0.68	0.01	-	0.08	0.04	-	0.14
4-8-16	0.17	0.82	0.17	0.03	0.09	0.03	0.07	0.19	0.07
16-4-16	0.63	0.05	0.72	0.07	0.01	0.08	0.22	0.01	0.20
0-0-0	0.12	0.44	0.09	0.02	0.05	0.01	0.06	0.10	0.04
Average	0.29	0.55	0.44	0.04	0.06	0.05	0.12	0.13	0.13

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

Table 6 N P K content in Stem of 2 varieties of cassava when used different fertilizer on Wang Saphung Soil Series in Loei Province rainy season 2011/2012– 2012/2013

	N in stem (kg/rai)			P in stem (kg/rai)			K in stem (kg/rai)		
	2011/2012	2012/2013	Average	2011/2012	2012/2013	Average	2011/2012	2012/2013	Average
Varieties									
Kasetsart 50	2.40	5.16	3.78	1.04	1.61	1.33	4.76	6.90	5.83
Rayong 11	2.85	3.37	3.11	1.16	0.96	1.06	5.34	4.34	4.84
Average	2.62	4.26	3.44	1.10	1.29	1.19	5.05	5.62	5.33
Fertilizer									
0-8-16	1.78	3.24	2.33	0.85	0.95	0.97	3.13	4.22	3.61

8-8-16	2.40	4.87	2.82	1.05	1.37	1.00	4.72	6.87	4.47
16-8-16	2.16	5.87	3.51	0.91	1.61	1.14	4.44	7.74	5.66
24-8-16	4.38	5.63	5.13	1.73	1.54	1.67	8.85	7.29	8.29
16-0-16	2.71	3.12	4.17	0.97	0.98	1.25	5.73	4.27	6.51
16-16-16	3.27	5.43	3.19	1.39	1.54	1.19	6.29	6.88	5.28
16-8-0	2.69	4.48	4.06	1.22	1.29	1.38	5.22	5.86	6.05
16-8-8	2.55	4.46	3.51	1.01	1.38	1.15	5.03	4.52	5.45
16-8-4	2.48	3.67	3.47	0.95	1.24	1.17	4.53	5.05	4.53
4-8-16	2.11	5.18	2.89	1.03	1.71	1.14	3.66	7.72	4.36
16-4-16	2.75	2.30	3.97	1.14	0.77	1.43	5.62	2.91	6.67
0-0-0	2.20	3.74	2.25	0.93	1.24	0.85	3.35	5.32	3.13
Average	2.62	4.33	3.44	1.10	1.30	1.19	5.05	5.72	5.33

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

Table 7 N P K content in Stalk of 2 varieties of cassava when used different fertilizer on Wang Saphung Soil Series in Loei Province rainy season 2011/2012– 2012/2013

Varieties	N in stalk (kg/rai)			P in stalk (kg/rai)			K in stalk (kg/rai)		
	2011/2012	2012/2013	Average	2011/2012	2012/2013	Average	2011/2012	2012/2013	Average

Kasetsart 50	0.71	5.33	3.02	0.24	6.44	3.34	0.93	1.49	1.21
Rayong 11	0.70	4.59	2.64	0.24	7.45	3.84	1.04	1.31	1.18
Average	0.70	4.96	2.83	0.24	6.95	3.59	0.99	1.40	1.19
Fertilizer									
0-8-16	0.60	3.83	3.10	0.21	5.44	4.59	0.83	1.09	1.29
8-8-16	0.75	3.00	2.29	0.25	4.58	2.84	1.12	0.92	1.10
16-8-16	0.57	6.46	1.78	0.20	7.52	2.39	0.86	1.73	0.89
24-8-16	1.01	4.27	3.73	0.33	5.62	3.92	1.40	1.20	1.56
16-0-16	0.63	2.50	2.45	0.19	4.88	2.91	0.99	0.75	1.10
16-16-16	0.69	8.08	1.59	0.24	10.15	2.56	0.97	2.18	0.86
16-8-0	0.80	3.00	4.44	0.28	4.65	5.21	1.04	0.89	1.61
16-8-8	0.58	11.68	1.79	0.18	15.66	2.41	0.80	3.22	0.85
16-8-4	0.66	1.47	6.17	0.21	2.27	7.94	0.91	0.42	2.07
4-8-16	0.70	4.16	1.09	0.26	5.45	1.26	0.97	1.06	0.69
16-4-16	0.71	5.47	2.44	0.26	8.18	2.85	1.07	1.60	1.07
0-0-0	0.70	4.81	3.09	0.23	6.81	4.20	0.85	1.33	1.23
Average	0.70	4.89	2.83	0.24	6.77	3.59	0.98	1.37	1.19

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

Table 8 N P K content in roots (yield) of 2 varieties of cassava when used different fertilizer on Wang Saphung Soil Series in Loei Province rainy season 2011/2012–2012/2013

	N in root (kg/rai)			P in root (kg/rai)			K in root (kg/rai)		
	2011/2012	2012/2013	Average	2011/2012	2012/2013	Average	2011/2012	2012/2013	Average
Varieties									
Kasetsart 50	0.03	0.02	0.03	1.32	11.30	6.31	8.58	2.25	5.42
Rayong 11	0.02	0.03	0.02	0.89	9.84	5.36	5.52	1.74	3.63
Average	0.03	0.02	0.03	1.10	10.57	5.83	7.05	2.00	4.53
Fertilizer									
0-8-16	0.02	0.02	0.02	0.61	6.90	6.29	3.49	1.26	2.87
8-8-16	0.05	0.01	0.03	1.30	9.39	4.10	8.54	1.72	4.90
16-8-16	0.01	0.02	0.01	0.62	11.31	5.00	4.02	2.05	2.87
24-8-16	0.03	0.03	0.03	1.07	11.84	6.19	6.17	2.14	4.11
16-0-16	0.01	0.03	0.02	0.85	7.89	6.34	5.82	1.47	3.98
16-16-16	0.02	0.01	0.02	1.15	11.47	4.52	6.60	2.36	4.04
16-8-0	0.01	0.02	0.01	1.24	8.35	6.35	7.54	1.49	4.95
16-8-8	0.03	0.04	0.02	0.73	15.15	4.54	4.31	3.11	2.90
16-8-4	0.02	0.02	0.03	0.89	8.32	8.02	5.29	1.52	4.20
4-8-16	0.03	0.05	0.03	1.14	10.89	4.73	6.57	2.22	4.04
16-4-16	0.04	0.03	0.04	2.75	13.32	6.82	21.37	2.40	11.80
0-0-0	0.05	0.04	0.04	0.86	12.11	7.09	4.91	2.31	3.65
Average	0.03	0.03	0.03	1.10	10.58	5.83	7.05	2.00	4.53

Means followed by the same letter within a column are not significantly different at 5% level of probability using Duncan

Multiple Range Test (DMRT), * : Significant at 5% level of probability, ns: not significant

Table 9 Total nutrient Uptake in 2 varieties of cassava when used different fertilizer on Wang Saphung Soil Series in Loei Province rainy season 2011/2012–2012/2013

Varieties	Total N (kg/rai)			Total P (kg/rai)			Total K (kg/rai)		
	2011/2012	2012/2013	Average	2011/2012	2012/2013	Average	2011/2012	2012/2013	Average
Varieties									
Kasetsart 50	3.41	10.51	7.09	2.62	19.35	11.00	14.40	10.64	12.58
Rayong 11	3.91	8.68	6.29	2.33	18.33	10.33	12.03	7.57	9.80
Average	3.66	9.60	6.69	2.47	18.84	10.67	13.21	9.10	11.19
Fertilizer									
0-8-16	2.55	7.09	5.78	1.70	13.29	11.89	7.52	6.57	7.87
8-8-16	3.49	8.59	5.43	2.65	15.41	7.99	14.48	9.70	10.58
16-8-16	3.12	14.20	5.60	1.78	20.63	9.94	9.47	11.99	9.22
24-8-16	5.93	10.31	10.07	3.19	19.04	11.91	16.62	10.73	14.31
16-0-16	3.76	5.92	7.03	2.06	13.78	10.55	12.69	6.56	11.71
16-16-16	4.13	14.02	8.55	2.80	23.21	11.23	13.94	11.54	13.01
16-8-0	3.80	7.76	8.91	2.78	14.31	13.00	13.93	8.32	12.74
16-8-8	3.48	17.44	5.62	1.96	32.34	8.14	10.28	11.10	9.30
16-8-4	3.25	5.17	7.27	2.06	11.82	10.57	10.77	6.99	11.02
4-8-16	3.02	10.21	4.18	2.46	18.14	7.15	11.27	11.19	9.17
16-4-16	4.13	7.85	7.17	4.21	22.28	11.18	28.29	6.92	19.74
0-0-0	3.07	9.03	5.67	2.03	20.21	9.16	9.18	9.06	14.45
Average	3.64	9.80	6.77	2.47	18.71	10.22	13.20	9.22	11.93

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

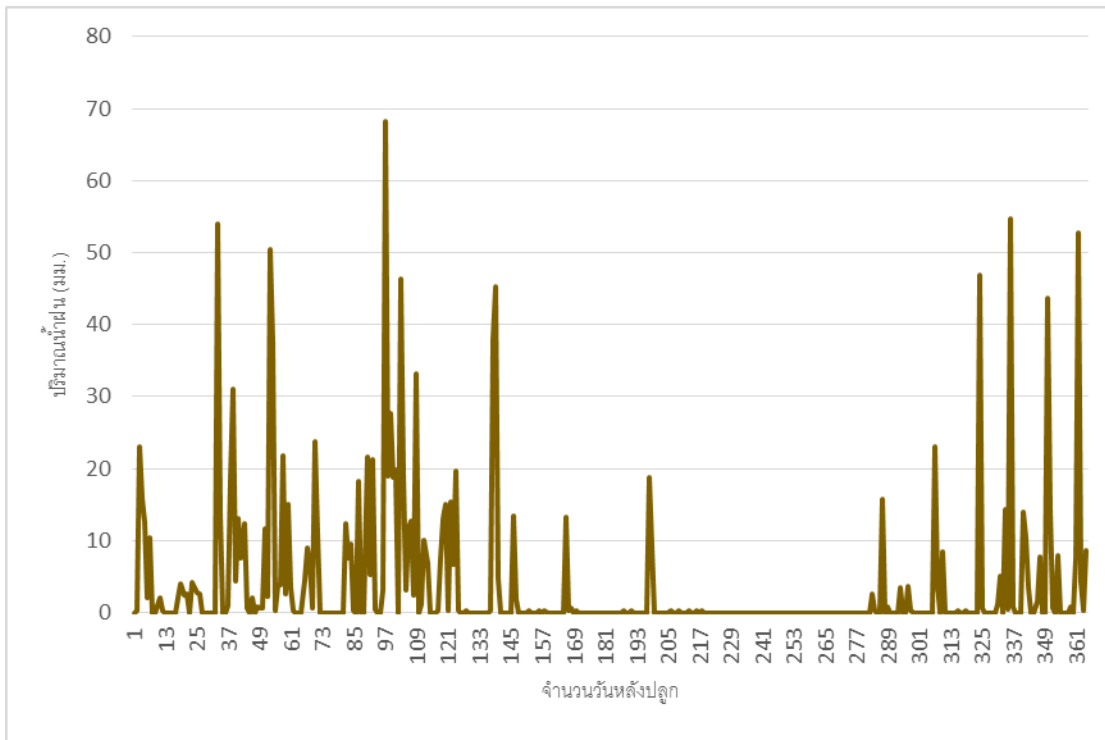


Figure 1 Amount and distribution of rainfall in 1 June 2013 – 31 May 2014

Source: Loei agrometeorological station

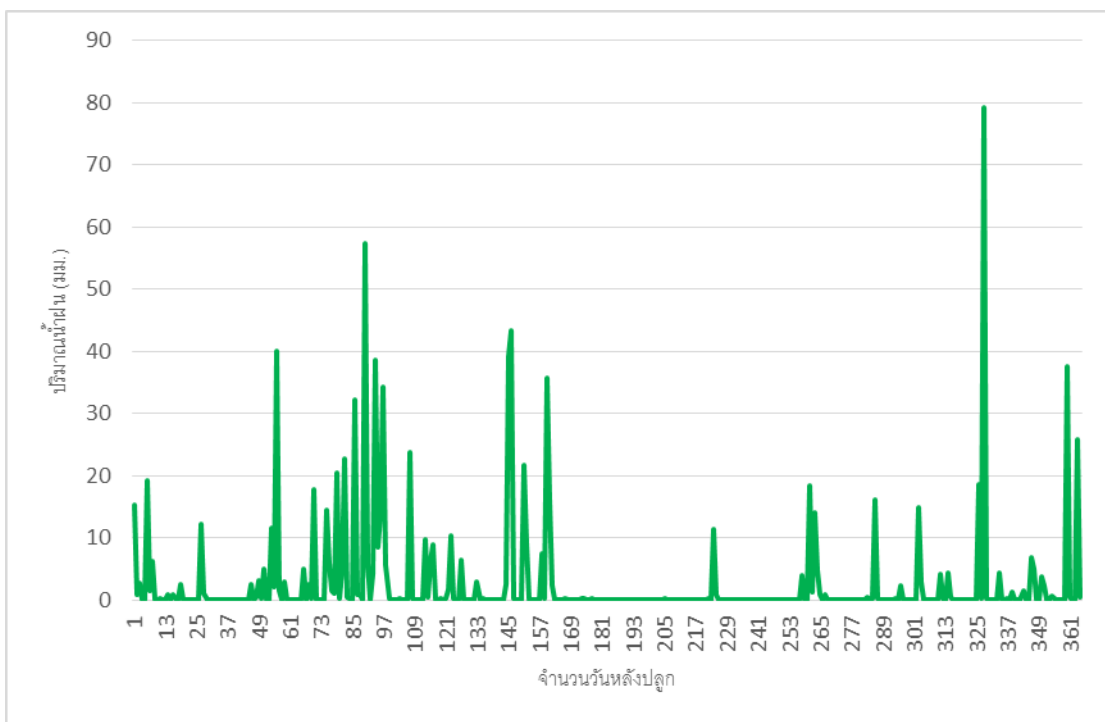


Figure 2 Amount and distribution of rainfall in 1 June 2014 – 31 May 2015

Source: Loei agrometeorological station

Table 10 Soil analysis before cassava planting on Wang Saphung Soil Series in Loei Province in rainy season 2013/2014

Depth (cm)	pH ¹	OM ² (%)	Available P ³ (mg/kg)	Exchangeable K ⁴ (mg/kg)
0-20	5.29	2.40	4.02	271.33
20-50	6.14	2.27	2.77	203.67

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

⁴ Schollenberger and Simon (1945)

Table 11 Nitrogen response to fresh yield and starch content of cassava varieties on Muak lek soil series Loei province in rainy season 2013/2014–2014/2015

Treatments	Yield 2013 (kg/rai)	Yield 2014 (kg/rai)	Average (kg/rai)	Starch 2013 (%)	Starch 2014 (%)	Average (%)
Varieties						
Rayong86-13	4,520	4,207	4,364	26.4	28.4	27.4
Kasetsart 50	4,453	3,906	4,180	26.2	31.2	28.7
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	18.18	20.5	25.36	11.22	16.28	19.35
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (F)						
0-8-16	5,200 a	3,514	4,357	26.5	31.6	29.1
4-8-16	4,133 b	4,260	4,197	25.6	30.5	28.1
8-8-16	4,083 b	4,136	4,110	26.7	31.5	29.1
16-8-16	4,400 ab	4,290	4,345	25.7	23.9	24.8
24-8-16	4,617 ab	4,083	4,350	26.9	31.5	29.2
Rayong86-13						
0-8-16	4,767	3,543	4,155	27.0	31.0	29.0
4-8-16	4,733	4,420	4,577	26.0	29.9	28.0
8-8-16	4,100	4,219	4,160	27.0	32.0	29.5
16-8-16	4,600	4,041	4,321	25.1	16.7	20.9
24-8-16	4,400	4,811	4,606	26.9	32.5	29.7
Kasetsart 50						
0-8-16	5,633	3,484	4,559	26.0	32.3	29.2
4-8-16	3,533	4,100	3,817	25.2	31.0	28.1
8-8-16	4,067	4,053	4,060	26.4	31.0	28.7

16-8-16	4,200	4,539	4,370	26.3	31.2	28.8
24-8-16	4,833	3,354	4,094	27.0	30.6	28.8
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	17.22	12.21	35.21	5.67	19.85	8.57

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

Table 12 Nitrogen response to starch yield and harvest index of cassava varieties on Muak lek soil series Loei province in rainy season 2013/2014–2014/2015

Treatments	Starch Yield 2013 (kg/rai)	Starch Yield 2014 (kg/rai)	Average (kg/rai)	HI 2013	HI 2014	Average
Varieties						
Rayong86-13	1,100	1,207	1,154	0.49	0.6	0.55
Kasetsart 50	1,020	1,218	1,119	0.59	0.67	0.63
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	23.54	14.65	32.21	10.45	15.68	14.87
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (F)						
0-8-16	1,220	1,112	1,166	0.65 a	0.75 a	0.67 a
4-8-16	940	1,297	1,119	0.51 ab	0.7 ab	0.6 b
8-8-16	960	1,305	1,133	0.45 b	0.62 bc	0.52 c
16-8-16	1,080	1,059	1,070	0.59 ab	0.52 d	0.57 bc
24-8-16	1,100	1,291	1,196	0.49 b	0.57 cd	0.57 bc
Rayong86-13						
0-8-16	1,160	1,097	1,129	0.70	0.75	0.7
4-8-16	1,040	1,321	1,181	0.40	0.65	0.55
8-8-16	1,070	1,353	1,212	0.45	0.6	0.5
16-8-16	1,190	703	947	0.45	0.5	0.5
24-8-16	1,050	1,560	1,305	0.45	0.5	0.5
Kasetsart 50						
0-8-16	1,280	1,126	1,203	0.60	0.75	0.65
4-8-16	840	1,273	1,057	0.62	0.75	0.65
8-8-16	860	1,256	1,058	0.45	0.65	0.55
16-8-16	970	1,415	1,193	0.72	0.55	0.65
24-8-16	1,150	1,021	1,086	0.52	0.65	0.65

F-test	ns	ns	ns	*	*	*
CV. (%)	25.67	19.68	34.74	12.54	15.36	25.68

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

Table 13 Analysis of marginal rate of return of cassava production under different Nitrogen managements on Muak lek soil series Loei province in rainy season 2013/2014–2014/2015

Treatments	Yield 2014 (Kg./rai)	Total Cost (Baht/rai)	income (Baht/rai)	Benefit (Baht/rai)	MRR (%)
Kasetsart 50	3,906	2,800	9,765	6,965	
Rayong86-13	4,207	2,800	10,518	7,718	
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O					
0-8-16	3,514	944	8,785	7,841	-
4-8-16	4,260	1,068	10,650	9,582	1,402
8-8-16	4,136	1,193	10,340	9,148	D
16-8-16	4,290	1,303	10,725	9,422	249
24-8-16	4,083	1,551	10,208	8,656	D

D is dominated treatment.

2014-2015 cassava price 2.50 baht/kg.

The fertilizer plant and the maintenance of 2.80 baht/rai.

46-0-0 fertilizer price 11.80 baht/kg 18-46-0 fertilizer price 20.00 baht/kg

0-46-0 fertilizer price 27.00 baht/kg 0-0-60 fertilizer price 18.30 baht/kg

Table 14 Phosphorus response to fresh yield and starch content of cassava varieties on Muak lek soil series Loei province in rainy season 2013/2014–2014/2015

Treatments	Yield 2013 (kg/rai)	Yield 2014 (kg/rai)	Average (kg/rai)	Starch 2013 (%)	Starch 2014 (%)	Average (%)
Varieties						
Rayong86-13	4,575	4,044	4,310	26.85	24.7	25.8
Kasetsart 50	4,250	3,923	4,087	25.90	31.4	28.7
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	13.52	15.32	17.36	1.33	4.27	9.65
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (F)						
16-0-16	4,600	4,006	4,303	26.45	24.2	25.3
16-4-16	4,067	3,562	3,815	26.95	32.0	29.5
16-8-16	5,233	4,290	4,762	26.38	23.9	25.1
16-16-16	4,400	4,077	4,239	25.73	32.2	29.0
Rayong86-13						
16-0-16	4,067	4,290	4,179	27.60	17.7	22.7

16-4-16	4,400	4,065	4,233	27.60	32.3	30.0
16-8-16	4,600	4,042	4,321	27.10	16.7	21.9
16-16-16	5,233	3,781	4,507	26.35	32.4	29.4
Kasetsart 50						
16-0-16	3,900	3,722	3,811	25.30	30.8	28.1
16-4-16	4,967	3,058	4,013	26.30	31.8	29.1
16-8-16	4,200	4,539	4,370	25.65	31.2	28.4
16-16-16	3,933	4,373	4,153	25.10	32.1	28.6
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	21.15	15.33	25.65	4.68	40.09	24.37

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

Table 15 Phosphorus response to starch yield and harvest index of cassava varieties on Muak lek soil series Loei province in rainy season 2013/2014–2014/2015

Treatments	Starch Yield 2013 (kg/rai)	Starch Yield 2014 (kg/rai)	Average (kg/rai)	HI 2013	HI 2014	Average
Varieties						
Rayong86-13	1,230	980	1,105	0.42	0.50	0.47
Kasetsart 50	1,000	1,232	1,116	0.51	0.55	0.53
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	9.83	6.27	11.28	12.68	14.98	14.38
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (F)						
16-0-16	1,070	913	992	0.45	0.52	0.47
16-4-16	1,220	1,141	1,181	0.45	0.54	0.52

16-8-16	1,080	1,059	1,070	0.49	0.48	0.50
16-16-16	1,100	1,313	1,207	0.49	0.57	0.52
Rayong86-13						
16-0-16	1,300	685	993	0.43	0.47	0.45
16-4-16	1,220	1,310	1,265	0.37	0.49	0.45
16-8-16	1,190	703	947	0.45	0.50	0.50
16-16-16	1,210	1,223	1,217	0.43	0.56	0.50
Kasetsart 50						
16-0-16	840	1,141	991	0.46	0.57	0.50
16-4-16	1,220	971	1,096	0.52	0.60	0.60
16-8-16	970	1,415	1,193	0.52	0.45	0.50
16-16-16	990	1,402	1,196	0.55	0.58	0.55
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	27.63	49.41	38.64	25.38	35.64	21.36

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

Table 16 Analysis of marginal rate of return of cassava production under different Phosphorus managements on Muak lek soil series Loei province in rainy season 2013/2014–2014/2015

Treatments	Yield 2014 (Kg./rai)	Total Cost (Baht/rai)	income (Baht/rai)	Benefit (Baht/rai)	MRR (%)
Kasetsart 50	3,923	2.800	9,808	7,008	-
Rayong86-13	4,044	2.800	10,110	7,310	1.0308
N-P2O5-K2O					

16-0-16	4,006	1,031	10,015	8,984	-
16-4-16	3,562	1,174	8,905	7,731	D
16-8-16	4,290	1,303	10,725	9,422	1,311
16-16-16	4,077	1594	10,193	8,598	D

D is dominated treatment.

2014-2015 cassava price 2.50 baht/kg.

The fertilizer plant and the maintenance of 2.80 baht/rai.

46-0-0 fertilizer price 11.80 baht/kg 18-46-0 fertilizer price 20.00 baht/kg

0-46-0 fertilizer price 27.00 baht/kg 0-0-60 fertilizer price 18.30 baht/kg

Table 17 Potassium response to fresh yield and starch content of cassava varieties on Muak lek soil series Loei province in rainy season 2013/2014–2014/2015

Treatments	Yield 2013	Yield 2014	Average	Starch 2013	Starch 2014	Average
------------	------------	------------	---------	-------------	-------------	---------

	(kg/rai)	(kg/rai)	(kg/rai)	(%)	(%)	(%)
Varieties						
Rayong86-13	4,341	3,991	4,166	26.9	27.6	27.2
Kasetsart 50	4,525	3,902	4,214	25.9	30.6	28.3
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	13.52	14.11	12.36	11.2	21.73	34.36
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (F)						
16-8-0	4,125	3,733	3,929	26.5	30.3	28.4
16-8-8	4,967	4,302	4,635	27.0	30.8	28.9
16-8-16	4,242	3,461	3,852	26.4	31.5	28.9
16-8-24	4,400	4,290	4,345	25.7	23.9	24.8
Rayong86-13						
16-8-0	4,300 a	3,686	3,993	27.6	30.9	29.3
16-8-8	4,433 ab	4,599	4,516	27.6	31.5	29.6
16-8-16	4,033 ab	3,639	3,836	27.1	31.5	29.3
16-8-24	4,600 ab	4,042	4,321	26.4	16.7	21.5
Kasetsart 50						
16-8-0	3,950 b	3,781	3,866	25.3	29.7	27.5
16-8-8	5,500 a	4,006	4,753	26.3	30.1	28.2
16-8-16	4,450 ab	3,283	3,867	25.7	31.5	28.6
16-8-24	4,200 ab	4,539	4,370	25.1	31.2	28.2
F-test	*	ns	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	21.15	13.03	25.36	4.68	23.57	19.87

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

Table 18 Potassium response to starch yield and harvest index of cassava varieties on Muak lek soil series Loei province in rainy season 2013/2014–2014/2015

Treatments	Starch Yield 2013 (kg/rai)	Starch Yield 2014 (kg/rai)	Average (kg/rai)	HI 2013	HI 2014	Average
Varieties						
Rayong86-13	1,150	1,109	1,130	0.48	0.54	0.51
Kasetsart 50	1,130	1,193	1,162	0.44	0.53	0.51
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	15.48	36.11	35.32	12.65	17.98	22.33
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (F)						
16-8-0	1,160	1,131	1,146	0.49	0.52 bc	0.45
16-8-8	1,360	1,327	1,344	0.37	0.60 a	0.55
16-8-16	980	1,087	1,034	0.50	0.57 ab	0.55
16-8-24	1,080	1,059	1,070	0.49	0.48 c	0.50
Rayong86-13						
16-8-0	1,260	1,139	1,200	0.42	0.52 ab	0.45
16-8-8	1,320	1,452	1,386	0.52	0.59 a	0.55
16-8-16	850	1,141	996	0.51	0.58 a	0.55
16-8-24	1,190	703	947	0.45	0.51 ab	0.50
Kasetsart 50						
16-8-0	1,060	1,122	1,091	0.32	0.53 ab	0.45
16-8-8	1,400	1,203	1,302	0.45	0.61a	0.55
16-8-16	1,110	1,033	1,072	0.48	0.55 ab	0.55
16-8-24	970	1,415	1,193	0.52	0.46 b	0.50
F-test	ns	ns	ns	ns	*	ns
CV. (%)	24.88	28.84	32.36	25.36	28.64	29.87

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

Table 19 Analysis of marginal rate of return of cassava production under different Potassium managements on Muak lek soil series Loei province in rainy season 2013/2014–2014/2015

Treatments	Yield 2014 (Kg./rai)	Total Cost (Baht/rai)	income (Baht/rai)	Benefit (Baht/rai)	MRR (%)
Kasetsart 50	5,332	2.800	13,330	10,530	-
Rayong86-13	4,809	2.800	12,023	9,223	0.9019
N-P2O5-K2O					
16-8-0	4,820	755	12,050	11,295	-
16-8-4	5,453	1,039	13,633	12,594	457
16-8-8	6,312	1,303	15,780	14,477	714
16-8-16	6,397	1,567	15,993	14,426	D

D is dominated treatment.

2014-2015 cassava price 2.50 baht/kg.

The fertilizer plant and the maintenance of 2.80 baht/rai.

46-0-0 fertilizer price 11.80 baht/kg 18-46-0 fertilizer price 20.00 baht/kg

0-46-0 fertilizer price 27.00 baht/kg 0-0-60 fertilizer price 18.30 baht/kg

Table 20 N P K content in leaves stems stalk and roots (yield) of 2 varieties of cassava when used different levels of nitrogen fertilizer on Muak lek soil series Loei province in rainy season 2014/2015

Varieties	Yield (kg/rai)	Leaf (Kg./rai)			Stem(Kg./rai)			Stalk (Kg./rai)			Root (Kg./rai)			Total (Kg./rai)		
		N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Rayong86-13	4,207	2.73 (0.65)	0.52 (0.12)	1.61 (0.38)	7.52 (1.79)	4.1 (0.97)	15.28 (3.63)	1.91 (0.45)	0.68 (0.16)	3.11 (0.74)	5.85 (1.39)	5.54 (1.32)	24.62 (5.85)	18 (4.28)	10.84 (2.58)	44.62 (10.61)
Kasetsart 50	3,906	2.95 (0.75)	0.62 (0.16)	2.03 (0.52)	6.7 (1.72)	4.16 (1.06)	13.58 (3.48)	1.83 (0.47)	0.72 (0.18)	2.88 (0.74)	6.54 (1.67)	6.91 (1.77)	25.51 (6.53)	18.02 (4.61)	12.41 (3.18)	44 (11.27)
Average	4,057	2.84 (0.7)	0.57 (0.14)	1.82 (0.45)	7.11 (1.75)	4.13 (1.02)	14.43 (3.56)	1.87 (0.46)	0.7 (0.17)	2.99 (0.74)	6.19 (1.53)	6.23 (1.53)	25.07 (6.18)	18.01 (4.44)	11.63 (2.87)	44.31 (10.92)
↑ N-P ₂ O ₅ -K ₂ O																
0-8-16	3,514	2.44 (0.69)	0.63 (0.18)	1.88 (0.54)	4.33 (1.23)	3.49 (0.99)	9.71 (2.76)	1.6 (0.45)	0.67 (0.19)	2.91 (0.83)	7.05 (2.01)	30.4 (8.65)	7.57 (2.15)	15.41 (4.39)	35.19 (10.01)	22.08 (6.28)
4-8-16	4,260	2.85 (0.67)	0.5 (0.12)	1.7 (0.4)	6.35 (1.49)	3.29 (0.77)	10.16 (2.38)	1.72 (0.4)	0.68 (0.16)	2.82 (0.66)	6.69 (1.57)	28.89 (6.78)	6.99 (1.64)	17.6 (4.13)	33.36 (7.83)	21.66 (5.08)
8-8-16	4,136	2.97 (0.72)	0.62 (0.15)	1.85 (0.45)	6.65 (1.61)	4.58 (1.11)	15.14 (3.66)	1.62 (0.39)	0.66 (0.16)	2.86 (0.69)	6.21 (1.5)	24.65 (5.96)	6.73 (1.63)	17.46 (4.22)	30.51 (7.38)	26.57 (6.42)
16-8-16	4,290	2.84 (0.66)	0.53 (0.12)	1.78 (0.41)	9.88 (2.3)	5.4 (1.26)	21.41 (4.99)	2.24 (0.52)	0.8 (0.19)	3.62 (0.84)	4.6 (1.07)	19.48 (4.54)	4.22 (0.98)	19.56 (4.56)	26.22 (6.11)	31.03 (7.23)
24-8-16	4,083	3.08 (0.76)	0.59 (0.14)	1.89 (0.46)	8.35 (2.05)	3.88 (0.95)	15.74 (3.85)	2.17 (0.53)	0.69 (0.17)	2.75 (0.67)	6.42 (1.57)	21.92 (5.37)	5.63 (1.38)	20.02 (4.9)	27.07 (6.63)	26.01 (6.37)
Nutrient uptake (%)		54.30	10.90	34.80	27.70	16.09	56.21	33.63	12.59	53.78	16.51	16.62	66.87	24.35	15.73	59.92

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

Table 21 N P K content in leaves stems stalk and roots (yield) of 2 varieties of cassava when used different levels of phosphorus fertilizer on Muak lek soil series Loei province in rainy season 2014/2015

Varieties	Yield (kg/rai)	Leaf (Kg./rai)			Stem(Kg./rai)			Stalk (Kg./rai)			Root (Kg./rai)			Total (Kg./rai)		
		N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Rayong86-13	4,044	3.44 (0.85)	0.56 (0.14)	1.72 (0.42)	9.28 (2.29)	4.19 (1.04)	17.51 (4.33)	2.28 (0.56)	0.74 (0.18)	3.53 (0.87)	4.95 (1.22)	4.18 (1.03)	19.4 (4.8)	19.94 (4.93)	9.67 (2.39)	42.16 (10.42)
Kasetsart 50	3,923	3.13 (0.8)	0.69 (0.18)	2.19 (0.56)	8.5 (2.17)	4.85 (1.24)	17.39 (4.43)	1.99 (0.51)	0.72 (0.18)	2.97 (0.76)	6.35 (1.62)	5.47 (1.39)	20.75 (5.29)	19.97 (5.09)	11.72 (2.99)	43.3 (11.04)
Average	3,984	6.43 (1.61)	0.84 (0.21)	1.61 (0.4)	6.6 (1.66)	2.35 (0.59)	3.24 (0.81)	2.43 (0.61)	0.8 (0.2)	1.35 (0.34)	8.07 (2.03)	5.01 (1.26)	17.92 (4.5)	23.53 (5.91)	9 (2.26)	24.12 (6.05)
ปัจจัย N-P ₂ O ₅ -K ₂ O																
16-0-16	4,006	3.27 (0.82)	0.59 (0.15)	1.93 (0.48)	8.03 (2)	3.68 (0.92)	13.8 (3.45)	2.03 (0.51)	0.72 (0.18)	3.03 (0.76)	4.47 (1.11)	17.07 (4.26)	3.97 (0.99)	17.8 (4.44)	22.07 (5.51)	22.73 (5.67)
16-4-16	3,562	3.07 (0.86)	0.62 (0.17)	1.65 (0.46)	7.68 (2.16)	3.85 (1.08)	15.02 (4.22)	2.05 (0.58)	0.67 (0.19)	2.99 (0.84)	6.14 (1.72)	18.42 (5.17)	4.93 (1.38)	18.94 (5.32)	23.56 (6.62)	24.59 (6.9)
16-8-16	4,290	2.84 (0.66)	0.53 (0.12)	1.78 (0.41)	9.88 (2.3)	5.4 (1.26)	21.41 (4.99)	2.24 (0.52)	0.8 (0.19)	3.62 (0.84)	4.6 (1.07)	19.48 (4.54)	4.22 (0.98)	19.56 (4.56)	26.22 (6.11)	31.03 (7.23)
16-16-16	4,077	3.96	0.75	2.45	9.97	5.14	19.57	2.21	0.72	3.36	7.4	25.32	6.18	23.54	31.93	31.56

(0.97) (0.18) (0.6) (2.45) (1.26) (4.8) (0.54) (0.18) (0.82) (1.81) (6.21) (1.52) (5.77) (7.83) (7.74)

Nutrient uptake (%)	72.41	9.46	18.13	54.14	19.28	26.58	53.06	17.47	29.48	26.03	16.16	57.81	41.54	15.89	42.58
---------------------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

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

Table 22 N P K content in leaves stems stalk and roots (yield) of 2 varieties of cassava when used different levels of potassium fertilizer on Muak lek soil series Loei province in rainy season 2014/2015

Varieties	Yield (kg/rai)	Leaf (Kg./rai)			Stem(Kg./rai)			Stalk (Kg./rai)			Root (Kg./rai)			Total (Kg./rai)		
		N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Rayong86-13	3,991	2.78 (0.7)	0.5 (0.12)	1.51 (0.38)	9.72 (2.44)	4.47 (1.12)	18.49 (4.63)	2.1 (0.53)	0.71 (0.18)	3.07 (0.77)	5.6 (1.4)	4.68 (1.17)	21.34 (5.35)	20.21 (5.06)	10.35 (2.59)	44.41 (11.13)
Kasetsart 50	3,902	2.73 (0.7)	0.59 (0.15)	1.93 (0.49)	7.46 (1.91)	4.25 (1.09)	14.39 (3.69)	2 (0.51)	0.71 (0.18)	2.92 (0.75)	5.25 (1.35)	4.51 (1.16)	16.11 (4.13)	17.44 (4.47)	10.05 (2.58)	35.34 (9.06)
Average	3,947	6.43 (1.63)	0.84 (0.21)	1.61 (0.41)	6.6 (1.67)	2.35 (0.6)	3.24 (0.82)	2.43 (0.62)	0.8 (0.2)	1.35 (0.34)	8.07 (2.04)	5.01 (1.27)	17.92 (4.54)	23.53 (5.96)	9 (2.28)	24.12 (6.11)

ปัจจัย N-P₂O₅-K₂O

16-8-0	3,733	2.84 (0.76)	0.54 (0.14)	1.64 (0.44)	9.04 (2.42)	4.03 (1.08)	14.92 (4)	2.3 (0.62)	0.75 (0.2)	2.98 (0.8)	4.5 (1.21)	17.11 (4.58)	4.02 (1.08)	18.68 (5)	22.43 (6.01)	23.56 (6.31)
16-8-4	4,302	2.52	0.55	1.66	7.66	3.79	13.48	1.98	0.67	2.73	6.99	19.4	5.26	19.17	24.42	23.13

[illegible]