

plot) คือ ปุ๋ยเคมีอัตราต่างๆ 9 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 และ 9) 16-8-24 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่

ผลการทดลองในชุดดินจอมพระพบว่ามันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตหัวสด 6,690 กิโลกรัมต่อไร่ และเปอร์เซ็นต์แป้ง 23.2% ไม่แตกต่างกับมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 ผลจากปุ๋ยเคมี การใช้ปุ๋ย 16-8-24 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตหัวสดสูงสุด 7,480 กิโลกรัมต่อไร่

ผลการทดลองในชุดดินจักราขมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 ให้ผลผลิตหัวสดและเปอร์เซ็นต์แป้งสูงกว่ามันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 การใช้ปุ๋ย 24-8-24 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตหัวสดสูงสุด 4,464 กิโลกรัมต่อไร่และให้เปอร์เซ็นต์แป้งสูงที่สุด

คำสำคัญ : มันสำปะหลัง การจัดการธาตุอาหาร ดินทราย ชุดดินจอมพระ ชุดดินจักราข

Abstract

The responses of cassava on N, P and K nutrient management were investigated on both of Sandy soils in Northeast region of Thailand, namely Chompra and Chakkarat soil series since 2011 to 2015. The objective of this study was for the site – specific nutrient requirement of each cassava varieties needs. During rainy season in 2011 to 2013, the experiment was conducted on Chompra soil at Muang district of Khonkaen 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 9 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 and 9) 16-8-24 kg of N-P₂O₅-K₂O per rai. In 2013 to 2015, the experiment was conducted on Chakkarat soil at Banphai district of Khonekaen 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 9 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 and 9) 16-8-24 kg of N-P₂O₅-K₂O per rai.

The result in first phase on Chompra soil series showed that Kasetsart 50 gave the highest of 6,690 kg fresh root yield per rai and 23.2% starch content non significant with Rayong 11. For fertilizer application, 16-8-24 kg of N-P₂O₅-K₂O per rai gave the highest of 7,480 kg fresh root yield per rai.

The result in second phase on Chakkarat soil series showed that Rayong 86-13 gave the highest fresh root yield and starch yield per rai over than Kasetsart 50. For fertilizer application, 24-8-24 kg of N-P₂O₅-K₂O per rai gave the highest of 4,464 kg fresh root yield per rai and highest starch content.

Keywords: Cassava Nutrient management Sandy soils Chompra Chakkarat

6. คำนำ

มันสำปะหลังเป็นพืชหลักที่สำคัญในทางเศรษฐกิจของประเทศ โดยประเทศไทยอยู่ในกลุ่มประเทศผู้ผลิตมันสำปะหลังสำคัญ 10 อันดับแรก ในปี พ.ศ. 2551-2553 อยู่ในลำดับที่ 4 มีปริมาณผลผลิตรวม 22 ล้านตันรองจาก ไนจีเรีย บราซิล และอินโดนีเซีย ตามลำดับ โดยมีพื้นที่เพาะปลูกในปี พ.ศ. 2555 จากการค้าการณของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรประมาณ 7.49 ล้านไร่ คิดเป็นปริมาณผลผลิตประมาณ 24.84 ล้านตัน โดยมีพื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจำนวน 4.04 ล้านไร่คิดเป็นร้อยละ 53 ของพื้นที่ปลูกทั้งหมด (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2554) แต่เมื่อพิจารณาผลผลิตต่อไร่กลับพบว่า ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ต่ำที่สุดคือ 3.36 ตันต่อไร่ เนื่องจากมีการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู ในเขตพื้นที่ปลูกหลักของภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้แก่จังหวัดนครราชสีมา และชัยภูมิเป็นต้น ปัจจัยที่สำคัญอีกประการคือพื้นที่ส่วนใหญ่ที่ใช้ปลูกมันสำปะหลังเป็นพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และมีปริมาณน้ำ ค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับภาคอื่นๆ กล่าวคือมีปริมาณน้ำฝนสะสมทั้งปี 1,694 มิลลิเมตรในปี พ.ศ. 2554 (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2555) อย่างไรก็ตามปริมาณความต้องการของมันสำปะหลังในภาคอุตสาหกรรมของประเทศยังมีความต้องการในระดับสูง โดยโรงงานแป้งมันฯ มีความต้องการวัตถุดิบไม่น้อยกว่า 15 ล้านตันหัวสด เพราะมีการนำแป้งมันสำปะหลังไปใช้ในอุตสาหกรรมต่อเนื่องได้มากมาย ในด้านของการใช้มันสำปะหลังเป็นพืชทดแทนพลังงานในปัจจุบันมีโรงงานผลิตเอทานอลจำนวน 6 โรงงานคิดเป็นกำลังการผลิต 8.3 ล้านลิตรต่อวัน มีความต้องการมันสำปะหลังไม่น้อยกว่า 15.09 ล้านตันต่อปี หากทุกโรงงานดำเนินการผลิตเต็มประสิทธิภาพ ในปัจจุบันระบบการผลิตมันสำปะหลังมีการเปลี่ยนแปลงไปมาก เกษตรกรต้องการปลูกมันสำปะหลังเพื่อให้ได้ผลผลิตและมีรายได้สูงขึ้น โดยมีการปลูกมันสำปะหลังกันหลากหลาย ทั้งในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ถึง สูง ซึ่งมันสำปะหลังพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตรนั้น ส่วนใหญ่มีการวิจัยในศูนย์วิจัยเมื่อแนะนำพันธุ์ให้เกษตรกรใช้ จึงไม่เป็นพันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ในแต่ละแหล่งปลูกอย่างแท้จริง นอกจากนี้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยก็เป็นการแนะนำแบบกว้าง ๆ ไม่เฉพาะเจาะจงกับสภาพพื้นที่หรือตามลักษณะเนื้อดิน จึงทำให้ศักยภาพการให้ผลผลิตของมันสำปะหลังโดยรวมของประเทศยังไม่ถึงเป้าหมาย ซึ่งปัจจัยที่สำคัญในการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังนั้น นอกจากการใช้พันธุ์ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่แล้ว ควรต้องมีการจัดการการใช้ปุ๋ยอย่างเหมาะสม เพื่อให้มันสำปะหลังแต่ละต้นแสดงศักยภาพในการให้ผลผลิตสูงสุด จากความผันแปรทั้งในด้านของชุดดิน พันธุ์พืช การเขตกรรม และเขตภูมิอากาศ เช่น ปริมาณน้ำฝนและการกระจายตัวของฝน หากดินมีข้อจำกัดต่อการผลิตมันสำปะหลัง เช่น ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ธาตุอาหารพืชในดินมีน้อย จะต้องใส่ปุ๋ยเคมีชดเชยในดินที่มีธาตุอาหารพืชไม่เพียงพอ อย่างไรก็ตาม การใช้แบบจำลองในการผลิตพืชโดยใช้ภูมิอากาศตัวแทน และใช้ค่าวิเคราะห์ดินที่เก่ามาก และเป็นค่าเดียวเหมือนกันทั่วประเทศ ซึ่งผิดกับสภาพความเป็นจริง ทำให้ได้ค่าความแม่นยำต่ำ และเพื่อให้ทราบถึงการให้ผลผลิตของมันสำปะหลังแต่ละพื้นที่ใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริงให้มากที่สุด และผลงานวิจัยเหล่านี้เกษตรกรสามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมตามสภาพเนื้อดินและภูมิวิเวศน์ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาคำแนะนำการใช้พันธุ์ และปุ๋ยให้มีความเฉพาะเจาะจงกับสภาพพื้นที่มากขึ้น เพื่อใช้ในการผลิตคำแนะนำการใช้พันธุ์และปุ๋ยให้มีประสิทธิภาพแบบเฉพาะพื้นที่สำหรับมันสำปะหลัง

7. อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

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

วิธีการ

การทดลองนี้ได้ดำเนินการพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง ในกลุ่มดินทราย ชุดดินจอมพระ พิกัดแปลงทดลอง UTM 48Q 264670^E 1832456^N ในไร่เกษตรกรอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ตั้งแต่เดือน พฤษภาคม 2554 ถึง พฤษภาคม 2556 ชุดดินจักราช พิกัดแปลงทดลอง UTM 48Q 265954^E 1773017^N ในไร่เกษตรกรอำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น ตั้งแต่เดือน มิถุนายน 2556 ถึง พฤษภาคม 2557 และ มิถุนายน 2557 ถึง พฤษภาคม 2558 โดยวางแผนการทดลองแบบ Split - plot จำนวน 3 ซ้ำ ประกอบด้วยปัจจัยหลัก (Main plot) คือพันธุ์มันสำปะหลัง 2 พันธุ์โดยใช้พันธุ์เปรียบเทียบพันธุ์เกษตรกรนิยมใช้พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 กับพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตรคือพันธุ์ระยอง 11 ปัจจัยรอง (Sub-plot) คือ ปุ๋ยเคมีอัตราต่างๆ 3 กลุ่ม คือ 1) ปุ๋ยไนโตรเจน 4 อัตรา คือ 0, 8, 16 และ 24 กิโลกรัม N ต่อไร่ 2) ปุ๋ยฟอสเฟต 3 อัตรา คือ 0, 8 และ 16 กิโลกรัม P₂O₅ ต่อไร่ และ 3) โพแทช 4 อัตรา คือ 0, 8, 16 และ 24 กิโลกรัม K₂O ต่อไร่ รวมทั้งหมด 9 วิธีการ เก็บตัวอย่างดินรวม (Composite Sample) ก่อนปลูกที่ระดับความลึก 0-20 ซม. และ 20-50 ซม. วิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดิน แล้วทำการปลูกมันสำปะหลังโดยใช้ระยะปลูก 0.75 x 0.75 เซนติเมตร ขนาดแปลงย่อย 6 x 8.5 เมตร ปลูก ใส่ปุ๋ยเคมีแบบเปิดร่องข้างแถวมันสำปะหลัง ห่างจากแถวประมาณ 10 เซนติเมตร ลึกประมาณ 10 เซนติเมตรแล้วกลบ เมื่อ 9 มิถุนายน (อายุ 1 เดือนหลังปลูก) บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต (ความสูง) ทุก 1 เดือน และเก็บตัวอย่างเมื่อมันสำปะหลังมีอายุ 5 เดือน และ 12 เดือน เพื่อวิเคราะห์การดูดใช้ธาตุอาหารพืชและประสิทธิภาพของปุ๋ย

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

- ปี 2554/2555 และปี 2555/2556 ดำเนินการทดลองในไร่เกษตรกร ต.บ้านค้อ อ.เมือง จ.ขอนแก่น และห้องปฏิบัติการ ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง
- ระยะเวลาดำเนินการทดลอง พฤษภาคม 2554 – เมษายน 2556
- ปี 2556/2557 ดำเนินการทดลองในไร่เกษตรกรอำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่นดำเนินการทดลองซ้ำในปี 2557/2558 และห้องปฏิบัติการ ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง
- ระยะเวลาดำเนินการทดลอง มิถุนายน 2556 ถึง พฤษภาคม 2558

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ชุดดินจอมพระ ฤดูปลูกปี 2554/2555-2555/2556

1. สภาพแวดล้อมในการทดลอง

1.1 ปริมาณน้ำฝน

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

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

1.2 ดิน

ค่าวิเคราะห์ดินที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร มีค่าความเป็นกรด-ด่าง 5.6 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน 0.52% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช 18 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เท่ากับ 35 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และดินที่ระดับความลึก 20-50 เซนติเมตร มีค่าความเป็นกรด-ด่าง 5.9 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน 0.34% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช 6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เท่ากับ 20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (Table 1)

2. การเจริญเติบโตและผลผลิตมันสำปะหลัง

2.1 การเจริญเติบโต

จากการทดลองในปี 2554/2555 พบว่าความสูงของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีความสูงมากกว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 โดยมีความสูง 286 เซนติเมตรและ 211. เซนติเมตรตามลำดับ การใช้ปุ๋ยในอัตราที่มีไนโตรเจนสูงคือ 24-8-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ทำให้มันสำปะหลังมีความสูงมากที่สุดคือ 284 เซนติเมตร แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยในอัตรา 16-8-16, 16-0-16, 16-16-16, 16-8-0, 16-8-8, 16-8-24 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ และมีความแตกต่างกับการใช้ปุ๋ยอัตรา 8-8-16 และ 0-8-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ โดยการใช้ปุ๋ย 0-8-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ มันสำปะหลังมีความสูงน้อยที่สุดคือ 189 เซนติเมตร

ในปี 2555/2556 จากผลการทดลอง พบว่า ความสูงของมันสำปะหลังมีลักษณะการเจริญเติบโตเช่นเดียวกันกับปีที่ 1 คือความสูงของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีความสูงมากกว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 โดยมีความสูง 161 เซนติเมตรและ 139 เซนติเมตรตามลำดับ การใช้ปุ๋ยในอัตราที่มีไนโตรเจนสูงคือ 24-8-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ทำให้มันสำปะหลังมีความสูงมากที่สุดคือ 162 เซนติเมตร แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยในอัตรา 8-8-16, 16-8-16, 16-0-16, 16-16-16, 16-8-0, 16-8-8, 16-8-24 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ และมีความแตกต่างกับการใช้ปุ๋ยอัตรา 0-8-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ โดยมันสำปะหลังมีความสูงน้อยที่สุดคือ 127 เซนติเมตร

ปี 2554/2555 – 2555/2556 ความสูงของมันสำปะหลังในช่วงเก็บเกี่ยวโดยเฉลี่ยทั้ง 2 ปีพบว่า ความสูงของมันสำปะหลังมีลักษณะการเจริญเติบโตในลักษณะเดียวกันทั้งสองปี คือความสูงของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีความสูงมากกว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 โดยมีความสูง 221 เซนติเมตรและ 172 เซนติเมตรตามลำดับ การใช้ปุ๋ยในอัตราที่มีไนโตรเจนสูงคือ 24-8-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ทำให้มันสำปะหลังมีความสูงมากที่สุดคือ 215 เซนติเมตร แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยในอัตรา 16-8-16, 16-0-16, 16-16-16, 16-8-0, 16-8-8, 16-8-24 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ และมีความแตกต่างกับการใช้ปุ๋ยอัตรา 8-8-16 และ 0-8-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ โดยการใช้ปุ๋ย 0-8-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ มันสำปะหลังมีความสูงน้อยที่สุดคือ 159 เซนติเมตร (Table 2)

2.2 ผลผลิตหัวสด

ปี 2554/2555 ผลผลิตหัวมันสำปะหลังจากการทดลอง พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างพันธุ์ที่ใช้ในการทดลองแต่มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตหัวสดมันสำปะหลังสูงกว่าพันธุ์ระยอง 11 โดยให้ผลผลิตหัวสด 6,748 กิโลกรัมต่อไร่ และ 5,329 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วนการใช้ปุ๋ยพบว่าการใช้ปุ๋ยอัตรา 16-8-24 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตหัวสดสูงที่สุดคือ 7,480 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยอัตรา 16-8-16, 16-0-16, 16-16-16, 16-8-0, 16-8-8, 16-8-24 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ และมีความแตกต่างกับการใช้ปุ๋ยอัตรา 8-8-16 และ 0-8-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ โดยการใช้ปุ๋ย 0-8-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ มันสำปะหลังมีผลผลิตหัวสดที่สุดคือ 4,588 กิโลกรัมต่อไร่

ปี 2555/2556 ผลผลิตหัวมันสำปะหลังจากการทดลอง พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างพันธุ์ที่ใช้ในการทดลองแต่มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตหัวสดมันสำปะหลังสูงกว่าพันธุ์ระยอง 11 โดยให้ผลผลิตหัวสด 6,632 กิโลกรัมต่อไร่ และ 4,579 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วนการใช้ปุ๋ยพบว่าการใช้ปุ๋ยในอัตราที่แตกต่างกันทั้ง 9 กรรมวิธีให้ผลผลิตหัวสดของมันสำปะหลังไม่มีแตกต่างกันในทางสถิติ แต่พบว่าการใช้ปุ๋ยอัตรา 16-8-0 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตหัวสดสูงสุด 6,638 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยอัตรา 8-8-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตหัวสดต่ำที่สุดคือ 4,657 กิโลกรัมต่อไร่

ปี 2554/2555 – 2555/2556 มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตหัวสดสูงกว่าพันธุ์ระยอง 11 ผลผลิตหัวสดจากการทดลองเฉลี่ยจากข้อมูล 2 ปี มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตถึง 6,690 กิโลกรัมต่อไร่และพันธุ์ระยอง 11 ให้ผลผลิต 4,954 กิโลกรัม แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างทั้งสองพันธุ์ อัตราปุ๋ยที่ใช้พบว่าเมื่อเฉลี่ยผลผลิตรวมทั้งสองปีกลับไม่พบความแตกต่างทางสถิติของการใช้อัตราปุ๋ยที่แตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ตามก็ใช้ปุ๋ยอัตรา 16-8-24 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ก็ยังให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุดจากผลผลิตทั้งสองปีคือ 6,638 กิโลกรัมต่อไร่ ไร่ และปุ๋ยอัตรา 8-8-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ 4,905 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 2)

2.3 เปอร์เซ็นต์แป้ง

ปี 2554/2555 พบว่าเปอร์เซ็นต์แป้งของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงกว่ามันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 คือ 28.8% และ

25.5% ตามลำดับ และวิธีการใช้ปุ๋ยที่มีอัตราแตกต่างกันไม่พบความแตกต่างทางสถิติ โดยปุ๋ยอัตรา 16-0-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้เปอร์เซ็นต์แป้ง 28.7% และอัตรา 16-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้เปอร์เซ็นต์แป้งต่ำสุดคือ 25.3%

ปี 2555/2556 เปอร์เซ็นต์แป้งของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงกว่ามันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 คือ 23% และ 20.8% ตามลำดับ และวิธีการใช้ปุ๋ยที่มีอัตราแตกต่างกันไม่พบความแตกต่างทางสถิติ โดยปุ๋ยอัตรา 16-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้เปอร์เซ็นต์แป้ง 24.1% และอัตรา 16-8-8 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้เปอร์เซ็นต์แป้งต่ำสุด คือ 19.6%

ปี 2554/2555 – 2555/2556 เปอร์เซ็นต์ของมันสำปะหลังในช่วงเก็บเกี่ยวโดยเฉลี่ยทั้ง 2 ปีพบว่า เปอร์เซ็นต์แป้งของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงกว่ามันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 คือ 25.9% และ 23.2% ตามลำดับ และวิธีการใช้ปุ๋ยที่มีอัตราแตกต่างกันไม่พบความแตกต่างทางสถิติ โดยปุ๋ยอัตรา 16-0-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้เปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ย 26.3% และอัตรา 8-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้เปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยต่ำสุดคือ 23.7% (Table 3)

2.4 ผลผลิตแป้ง

ปี 2554/2555 พบว่าผลผลิตแป้งของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีผลผลิตแป้งสูงกว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 คือ 1,275 กิโลกรัมต่อไร่ และ 1,163 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และวิธีการใช้ปุ๋ยทุกกรรมวิธีไม่พบความแตกต่างทางสถิติ โดยปุ๋ยอัตรา 16-0-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้ผลผลิตแป้ง 1,644 กิโลกรัมต่อไร่ และอัตรา 8-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ผลผลิตแป้งต่ำสุดคือ 972 กิโลกรัมต่อไร่

ปี 2555/2556 ผลผลิตแป้งของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 มีผลผลิตแป้งสูงกว่ามันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 คือ 1,846 กิโลกรัมต่อไร่ และ 1,745 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และวิธีการใช้ปุ๋ยที่มีอัตราแตกต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติ โดยปุ๋ยอัตรา 16-8-24 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้ผลผลิตแป้งสูงสุด 2,127 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยอัตรา 0-8-16, 16-8-16, 24-8-16, 16-0-16, 16-16-16, 16-8-8 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ และมีความแตกต่างกับการใช้ปุ๋ยอัตรา 8-8-16 และ 16-8-0 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ โดยการใช้ปุ๋ย 16-8-0 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้ผลผลิตแป้งต่ำสุดคือ 1,464 กิโลกรัมต่อไร่

ปี 2554/2555 – 2555/2556 ผลผลิตแป้งของมันสำปะหลังในช่วงเก็บเกี่ยวโดยเฉลี่ยทั้ง 2 ปีพบว่า ผลผลิตแป้งของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติและมีค่าใกล้เคียงกัน แต่มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีผลผลิตแป้งสูงกว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 คือ 1,497 กิโลกรัมต่อไร่ และ 1,472 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และวิธีการใช้ปุ๋ยที่มีอัตราแตกต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติ โดยปุ๋ยอัตรา 16-0-24 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้ผลผลิตแป้งสูงสุด 1,837 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยอัตรา 0-8-16, 16-8-16, 24-8-16, 16-8-0, 16-8-8, 16-8-24 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ และ

มีความแตกต่างกับการใช้ปุ๋ยอัตรา 8-8-16 และ 16-16-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ โดยการใส่ปุ๋ย 8-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้ผลผลิตแป้งต่ำสุดคือ 1,220 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 4)

3. การดูใช้ธาตุอาหารของมันสำปะหลัง

ปี 2554/2555 การดูใช้ธาตุอาหารของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ ในส่วนของใบมีการสะสมไนโตรเจนมากที่สุดและมีความแตกต่างกันในทางสถิติระหว่างพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และระยอง 11 โดยพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีการสะสมไนโตรเจน 1.82 กิโลกรัมต่อไร่ และพันธุ์ระยอง 11 มีการสะสมไนโตรเจน 1.30 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ส่วนที่มีการสะสมไนโตรเจนมากที่สุดคือส่วนของลำต้น รองลงมาคือใบ เหง้าและพบน้อยที่สุดในส่วนหัว และเมื่อคำนวณปริมาณธาตุอาหารรวมพบว่ามันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีการดูใช้ธาตุอาหารทั้ง 3 ชนิดมากกว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 โดยมีการดูใช้ในไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม 6.56, 4.48, 14.80 กิโลกรัมต่อไร่ มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 โดยมีการดูใช้ในไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม 4.15, 2.98, 10.25 กิโลกรัมต่อไร่ การใช้ปุ๋ยในอัตราที่แตกต่างกันมีผลให้การสะสมธาตุอาหารในส่วนต่างๆของมันสำปะหลังแตกต่างกันยกเว้นในส่วนของเหง้าที่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติในการสะสมไนโตรเจนและโพแทสเซียมของการใช้อัตราปุ๋ยที่แตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ตามการสะสมฟอสฟอรัสในส่วนเหง้ายังมีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อพิจารณากรรมวิธีที่ให้ผลผลิตหัวสดสูงสุดคือ 16-8-24 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ซึ่งให้ผลผลิตหัวสด 7,480 กิโลกรัมต่อไร่ พบว่า มีการดูใช้ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในปริมาณ 5.96, 3.84, 13.23 กิโลกรัมต่อไร่

ปี 2555/2556 การดูใช้ธาตุอาหารของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ มีความแตกต่างกันในทางสถิติระหว่างพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และระยอง 11 โดยในส่วนของใบมีการสะสมไนโตรเจนมากที่สุดและพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีการสะสมไนโตรเจน 4.10 กิโลกรัมต่อไร่ และพันธุ์ระยอง 11 มีการสะสมไนโตรเจน 2.71 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือโพแทสเซียมและฟอสฟอรัสตามลำดับ รองลงมาคือต้น เหง้าและพบน้อยที่สุดในส่วนหัว และเมื่อคำนวณปริมาณธาตุอาหารรวมพบว่ามันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีการดูใช้ธาตุอาหารทั้ง 3 ชนิดมากกว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 โดยมีการดูใช้ในไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม 6.73, 3.94, 4.55 กิโลกรัมต่อไร่ มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 โดยมีการดูใช้ในไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม 4.91, 3.17, 2.94 กิโลกรัมต่อไร่ การใช้ปุ๋ยในอัตราที่แตกต่างกันมีผลให้การสะสมไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในส่วนต้น โพแทสเซียมในเหง้าและรากมีความแตกต่างกันในทางสถิติ ในกรรมวิธีที่ให้ผลผลิตหัวสดสูงสุด 16-8-0 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ซึ่งให้ผลผลิตหัวสด 6,638 กิโลกรัมต่อไร่มีการดูใช้ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในปริมาณ 5.94, 3.86, 3.37 กิโลกรัมต่อไร่

ปี 2554/2555 – 2555/2556 การดูใช้ธาตุอาหารของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ มีความแตกต่างกันในทางสถิติระหว่างพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และระยอง 11 โดยในส่วนของใบมีการสะสมไนโตรเจนมากที่สุดและพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีการสะสมไนโตรเจน 2.96 กิโลกรัมต่อไร่ และพันธุ์ระยอง 11 มีการสะสมไนโตรเจน 2.02 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือโพแทสเซียมและฟอสฟอรัสตามลำดับ และเมื่อคำนวณปริมาณธาตุอาหารรวมพบว่ามันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีการดูใช้ธาตุอาหารทั้ง 3 ชนิดมากกว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 โดยมีการดูใช้ในไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม 6.65, 4.19, 9.96 กิโลกรัมต่อไร่ มัน

สำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 โดยมีการดูใช้ในโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม 4.54, 3.07, 6.58 กิโลกรัมต่อไร่ การใช้ปุ๋ยในอัตราที่แตกต่างกันมีผลให้การสะสมไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในส่วนต้น โพแทสเซียมในเหง้า และรากมีความแตกต่างกันในทางสถิติ ในกรรมวิธีที่ให้ผลผลิตหัวสดสูงสุดคือ 16-8-24 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ซึ่งให้ผลผลิตหัวสด 6,568 กิโลกรัมต่อไร่ พบว่ามีการดูใช้ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ในปริมาณ 5.72, 3.56, 8.49 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 5-9)

4. ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

ปี 2554/2555 การปลูกมันสำปะหลังในกลุ่มดินทราย ชุดดินจอมพระพบว่า การปลูกมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลกำไรสุทธิเฉลี่ยสูงสุดที่ 11,366 บาท ต่อไร่ โดยมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 ให้ผลกำไรสุทธิเฉลี่ยเพียง 8,387 บาท ต่อไร่ การใส่ปุ๋ยที่ให้ผลตอบแทนสูงสุดคือ การใช้ปุ๋ยอัตรา 16-8-24 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลกำไรสุทธิเฉลี่ยสูงสุด 14,141 บาท ต่อไร่ ซึ่งให้ผลตอบแทนมากกว่า 100% รองลงมาคือการใช้ปุ๋ยอัตรา 24-8-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลกำไรสุทธิเฉลี่ย 12,693 บาท ต่อไร่ และ 16-8-0 ให้ผลกำไรสุทธิเฉลี่ย 11,840 บาท ต่อไร่

ปี 2555/2556 การปลูกมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลกำไรสุทธิเฉลี่ยสูงสุดเหมือนในปีที่ 1 คือ 11,123 บาท ต่อไร่ โดยมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 ให้ผลกำไรสุทธิเฉลี่ยเพียง 6,812 บาท ต่อไร่ การใส่ปุ๋ยที่ให้ผลตอบแทนสูงสุดคือ การใช้ปุ๋ยอัตรา 16-8-0 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลกำไรสุทธิเฉลี่ยสูงสุด 13,185 บาท ต่อไร่ รองลงมาคือการใช้ปุ๋ยอัตรา 16-0-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลกำไรสุทธิเฉลี่ย 12,305 บาท ต่อไร่ และ 0-8-16 ให้ผลกำไรสุทธิเฉลี่ย 10,937 บาท ต่อไร่

ปี 2554/2555-2555/2556 โดยผลผลิตทั้งสองปีพบว่า การปลูกมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลกำไรสุทธิเฉลี่ยสูงสุดเหมือนข้อมูลที่ได้ในปีที่ 1 และปีที่ 2 คือ 11,244 บาท ต่อไร่ โดยมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 ให้ผลกำไรสุทธิเฉลี่ยเพียง 7,599 บาท ต่อไร่ การใส่ปุ๋ยที่ให้ผลตอบแทนสูงสุด คือ การใช้ปุ๋ยอัตรา 16-8-0 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลกำไรสุทธิเฉลี่ยสูงสุด 12,513 บาท ต่อไร่ รองลงมาคือการใช้ปุ๋ยอัตรา 16-8-24 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลกำไรสุทธิเฉลี่ย 12,374 บาท ต่อไร่ และ 16-0-16 ให้ผลกำไรสุทธิเฉลี่ย 11,997 บาท ต่อไร่ (Table 10)

ชุดดินจักราช ฤดูปลูกปี 2556/2557-2557/2558

1. สภาพแวดล้อมในการทดลอง

1.1 ปริมาณน้ำฝน

ในฤดูปลูก 2556/2557 มีปริมาณน้ำฝนตลอดฤดูปลูกตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน 2556 – 30 พฤษภาคม 2557 จำนวน 894 มิลลิเมตร และมีจำนวนวันที่ฝนตกมากกว่า 1 มิลลิเมตรต่อวันจำนวน 118 วัน และมีการกระจายตัวเกือบทั้งปี (Figure 3)

ในฤดูปลูก 2557/2558 มีปริมาณน้ำฝนตลอดฤดูปลูกตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน - 30 พฤษภาคม 2558 จำนวน 1,002 มิลลิเมตร และมีจำนวนวันที่ฝนตกมากกว่า 1 มิลลิเมตรต่อวันจำนวน 111 วัน และมีการกระจายตัวน้อยกว่าปี 2556/2557 (Figure 4)

1.2 ดิน

ค่าวิเคราะห์ดินที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร มีค่าความเป็นกรด-ด่าง 4.53 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน 0.32% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช 16.80 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เท่ากับ 61.67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และดินที่ระดับความลึก 20-50 เซนติเมตร มีค่าความเป็นกรด-ด่าง 5.28 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน 0.10% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช 13.48 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เท่ากับ 50.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (Table 11)

2. การเจริญเติบโตและผลผลิตมันสำปะหลัง

2.1 ศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนของมันสำปะหลัง

2.1.1 ผลผลิตหัวสด

ปี 2556/2557 เก็บเกี่ยวมันสำปะหลังที่อายุ 11 เดือน การตอบสนองต่อการใช้ในโตรเจนของมันสำปะหลังในชุดดินจักราชพบว่า มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตสูงกว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 และการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่แตกต่างกันมีผลต่อผลผลิตหัวสดของมันสำปะหลัง โดยการใช้ปุ๋ยอัตรา 24-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้ผลผลิตหัวสดมันสำปะหลังสูงสุดคือ 5,375 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยอัตรา 16-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ซึ่งให้ผลผลิต 4,650 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 12)

ปี 2557/2558 การตอบสนองต่อการใช้ในโตรเจนของมันสำปะหลังในชุดดินจักราชพบว่า มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตสูงกว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 และการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่แตกต่างกันมีผลต่อผลผลิตหัวสดของมันสำปะหลัง โดยการใช้ปุ๋ยอัตรา 8-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 3,840 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยอัตรา 16-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ และ 24-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ (Table 12)

ปี 2556/2557-2557/2558 ค่าเฉลี่ยผลผลิตที่ตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไนโตรเจนในระดับที่แตกต่างกันพบว่า การใช้พันธุ์ที่แตกต่างกันไม่มีความแตกต่างในด้านการให้ผลผลิต แต่การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่แตกต่างกันทำให้มันสำปะหลังให้ผลผลิตแตกต่างกันโดยการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 24-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ทำให้มันสำปะหลังให้ผลผลิตสูงสุดคือ 4,464 กิโลกรัมต่อไร่และแตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราอื่นๆ (Table 12)

2.1.2 เปอร์เซ็นต์แป้ง

ปี 2556/2557 การตอบสนองของไนโตรเจนต่อเปอร์เซ็นต์แป้งของมันสำปะหลังพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทั้งจากการใช้พันธุ์มันสำปะหลังและกรรมวิธีการใช้ปุ๋ยที่แตกต่างกัน โดยมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 ให้เปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยสูงกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 คือ 25 และ 23.3 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่ให้เปอร์เซ็นต์แป้งสูงสุดคือ 16 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่โดยวัดได้ 24.6 เปอร์เซ็นต์ (Table 12)

ปี 2557/2558 การตอบสนองของไนโตรเจนต่อเปอร์เซ็นต์แป้ง พบว่าพันธุ์มันสำปะหลังและการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่แตกต่างกันไม่ทำให้เปอร์เซ็นต์แป้งแตกต่างกัน แต่การปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยะของ 86-13 ให้เปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยสูงกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 คือ 26.3 และ 23.2 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่ให้เปอร์เซ็นต์สูงสุดคือ 24 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่โดยวัดได้ 25.4 เปอร์เซ็นต์ (Table 12)

ปี 2556/2557-2557/2558 จากค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์แป้งพบว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยะของ 86-13 ให้เปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยสูงกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 แต่ค่าเฉลี่ยจากอัตราปุ๋ยไนโตรเจนทั้ง 4 อัตราามีค่าอยู่ระหว่าง 24.2-24.7 เปอร์เซ็นต์ และไม่พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนระดับต่างๆที่มีต่อการให้ผลผลิตหัวสด (Table 12)

2.1.3 ผลผลิตแป้ง

ปี 2556/2557 การตอบสนองของมันสำปะหลังต่ออัตราของไนโตรเจนพบว่า พบว่ามีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนโดย ในมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนไม่มีผลต่อผลผลิตแป้ง โดยการให้ปุ๋ยในอัตรา 0-24 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ผลผลิตแป้งไม่มีความแตกต่างกัน แต่การปุ๋ยไนโตรเจนในมันสำปะหลังพันธุ์ระยะของ 86-13 มีความแตกต่างระหว่างกรรมวิธีที่ไม่ให้ปุ๋ยไนโตรเจน (0 และ 16 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่) กับกรรมวิธีที่ให้ปุ๋ยไนโตรเจน (8 และ 24 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่) โดยกรรมวิธีที่ให้ปุ๋ยไนโตรเจนมีผลผลิตแป้งสูงกว่า กรรมวิธีที่ไม่ให้ปุ๋ยไนโตรเจน (Table 13)

ปี 2557/2558 การตอบสนองของมันสำปะหลังต่ออัตราของไนโตรเจนพบว่า พบว่าไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน แต่การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนทำให้ผลผลิตแป้งของมันสำปะหลังมีความแตกต่างกัน โดยพบว่า การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 8-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้ผลผลิตแป้งสูงสุดคือ 957 กิโลกรัมต่อไร่และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราอื่นๆ แต่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่มีการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน (Table 13)

ปี 2556/2557-2557/2558 จากค่าเฉลี่ยของผลผลิตแป้งพบว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยะของ 86-13 ให้ผลผลิตแป้งเฉลี่ยสูงกว่ามันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 แต่ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติและการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่แตกต่างกันก็ไม่ทำให้ผลผลิตแป้งมีความแตกต่างกันแต่การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราสูง มีแนวโน้มว่าจะให้ผลผลิตแป้งสูง (Table 13)

2.1.4 ดัชนีเก็บเกี่ยว

ปี 2556/2557 ผลจากการใช้พันธุ์มันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์และการใช้อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่ต่างกันทั้ง 4 ระดับ มันสำปะหลังมีดัชนีเก็บเกี่ยวที่ไม่มีแตกต่างกันในทางสถิติโดยมีค่าระหว่าง 0.50 - 0.76 (Table 13)

ปี 2557/2558 ผลจากการใช้พันธุ์มันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์และการใช้อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่ต่างกันทั้ง 4 ระดับ มันสำปะหลังมีดัชนีเก็บเกี่ยวที่ไม่มีแตกต่างกันในทางสถิติโดยมีค่าระหว่าง 0.54 - 0.74 (Table 13)

ปี 2556/2557-2557/2558 จากค่าเฉลี่ยพบว่าการใช้พันธุ์มันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์และการใช้อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่ต่างกันทั้ง 4 ระดับ มันสำปะหลังมีดัชนีเก็บเกี่ยวที่ไม่มีแตกต่างกันในทางสถิติโดยมีค่าระหว่าง 0.57 - 0.74 (Table 13)

2.1.5 การดูปุ๋ยธาตุอาหารของมันเป็นปุ๋ย

ปี 2557/2558 การดูปุ๋ยธาตุอาหารในมันเป็นปุ๋ยที่มีการใช้อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่แตกต่างกันพบว่ามันเป็นปุ๋ยพันธุ์ระยอง 86-13 ซึ่งให้ผลผลิต 3,040 กิโลกรัมต่อไร่ มีการดูปุ๋ยธาตุอาหารรวมจากส่วน ใบ ต้น เหง้าและราก(หัว) มีการดูปุ๋ยไนโตรเจน 21.98 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 5.8 กิโลกรัมและโพแทสเซียม 29.93 กิโลกรัมต่อไร่ มันเป็นปุ๋ยพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ซึ่งให้ผลผลิต 3,604 กิโลกรัมต่อไร่ มีการดูปุ๋ยธาตุอาหารรวมจากส่วน ใบ ต้น เหง้าและราก(หัว) มีการดูปุ๋ยไนโตรเจน 24.32 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 6.16 กิโลกรัมและโพแทสเซียม 24.27 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบการดูปุ๋ยธาตุอาหารเมื่อใช้อัตราปุ๋ยไนโตรเจนแตกต่างกันพบว่า การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 24 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ มีการดูปุ๋ยธาตุอาหารรวมจากส่วน ใบ ต้น เหง้าและราก(หัว) โดยมีการดูปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัส สูงที่สุดโดยมีการดูปุ๋ยไนโตรเจน 28.5 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 6.11 กิโลกรัม จากการให้ผลผลิต 3,552 กิโลกรัมต่อไร่และพบการดูปุ๋ยโพแทสเซียมสูงสุดเมื่อใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0 กิโลกรัม N ต่อไร่ จำนวน 35.26 กิโลกรัมจากปริมาณผลผลิต 2,554 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 21)

2.1.6 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า การปลูกมันเป็นปุ๋ยพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีกำไรสุทธิเฉลี่ยสูงสุด 6,210 บาทต่อไร่ รองลงมาคือพันธุ์ ระยอง 86-13 มีกำไรสุทธิเฉลี่ย 4,800 บาทต่อไร่ ส่วนการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่ 24 กิโลกรัม N ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่ากับการลงทุนมากที่สุด คือมีกำไรสุทธิเฉลี่ย 7,329 บาทต่อไร่ (Table 14)

2.2 ศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสฟอรัสของมันปุ๋ย

2.2.1 ผลผลิตหัวสด

ปี 2556/2557 จากการเก็บเกี่ยวมันเป็นปุ๋ยพันธุ์ระยอง 86-13 และมันเป็นปุ๋ยพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ในชุดดินจักราช ว่าไม่มีความแตกต่างของผลผลิตจากการใช้มันเป็นปุ๋ยทั้ง 2 พันธุ์ และไม่มีความแตกต่างทางสถิติจากการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตในอัตราที่แตกต่างกัน แต่การใส่ปุ๋ยฟอสเฟตในอัตรา 0 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ มันปุ๋ยให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ยสูงสุดคือ 5,225 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 15)

ปี 2557/2558 การตอบสนองของฟอสฟอรัสต่อผลผลิตหัวสดของมันปุ๋ยที่อายุ 12 เดือนพบว่าการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสในมันเป็นปุ๋ยพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 3,859 กิโลกรัมต่อไร่และแตกต่างทางสถิติกับผลผลิตของมันปุ๋ยพันธุ์ระยอง 86-13 ส่วนอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่แตกต่างกันไม่ทำให้ผลผลิตแตกต่างกันในทางสถิติ การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสในอัตรา 16 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ให้ผลผลิตหัวสดมันปุ๋ยมากที่สุดคือ 3,579 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส (Table 15)

ปี 2556/2557-2557/2558 จากค่าเฉลี่ย การตอบสนองของฟอสฟอรัสต่อผลผลิตหัวสดของมันปุ๋ยที่อายุ 12 เดือนพบว่าการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสในมันเป็นปุ๋ยพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และพันธุ์ระยอง 86-13 ไม่ทำให้ผลผลิตหัวสดมีความแตกต่างกัน ส่วนอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่ระดับแตกต่างกันไม่ทำให้ผลผลิตหัวสดแตกต่างกัน และไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส (Table 15)

2.2.2 เเปอร์เซ็นต์แป้ง

ปี 2556/2557 ไม่พบความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์แป้งจากการใช้พันธุ์และอัตราปุ๋ยฟอสเฟตที่แตกต่างกัน โดยมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยเท่ากัน และการใช้ปุ๋ยฟอสเฟตอัตรา 8 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ให้เปอร์เซ็นต์แป้งสูงสุดวัดได้ 24.6 เปอร์เซ็นต์ (Table 15)

ปี 2557/2558 การตอบสนองของฟอสฟอรัสต่อเปอร์เซ็นต์แป้งพบว่า มันสำปะหลังระยะยง 86-13 มีแนวโน้มให้เปอร์เซ็นต์แป้งสูงกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสในอัตราที่แตกต่างกันไม่ทำให้เปอร์เซ็นต์แป้งแตกต่างกันในทางสถิติและยังพบอีกว่าการตอบสนองของฟอสฟอรัสต่อผลผลิตแป้งในพันธุ์มันสำปะหลังและการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสในอัตราที่แตกต่างกันไม่ทำให้ผลผลิตแป้งแตกต่างกัน (Table 15)

ปี 2556/2557-2557/2558 จากค่าเฉลี่ย การตอบสนองของฟอสฟอรัสต่อเปอร์เซ็นต์ของมันสำปะหลังที่อายุ 12 เดือนพบว่ามันสำปะหลังระยะยง 86-13 มีแนวโน้มให้เปอร์เซ็นต์แป้งสูงกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 โดยมีเปอร์เซ็นต์แป้ง 24.5 เปอร์เซ็นต์และ 22.6 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสในอัตราที่แตกต่างกันไม่ทำให้เปอร์เซ็นต์แป้งแตกต่างกันในทางสถิติ โดยการใช้ปุ๋ยสูตร 16-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ และยังพบอีกว่าการตอบสนองของฟอสฟอรัสต่อผลผลิตแป้งในพันธุ์มันสำปะหลังและการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสในอัตราที่แตกต่างกันไม่ทำให้ผลผลิตแป้งแตกต่างกัน โดยมีเปอร์เซ็นต์แป้งระหว่าง 21.6-25.6 เปอร์เซ็นต์ (Table 15)

2.2.3 ผลผลิตแป้ง

ปี 2556/2557 ไม่พบความแตกต่างของผลผลิตแป้งจากการใช้พันธุ์และอัตราปุ๋ยฟอสเฟตที่แตกต่างกัน และการใช้ปุ๋ยฟอสเฟตในอัตรา 8 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตแป้งสูงสุดคือ 1,300 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 16)

ปี 2557/2558 ไม่พบความแตกต่างของผลผลิตแป้งจากการใช้พันธุ์และอัตราปุ๋ยฟอสเฟตที่แตกต่างกัน และการใช้ปุ๋ยฟอสเฟตในอัตรา 16 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตแป้งสูงสุดคือ 951 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 16)

ปี 2556/2557-2557/2558 จากค่าเฉลี่ย การตอบสนองของผลผลิตแป้งในมันสำปะหลังที่ใช้พันธุ์แตกต่างกันและใช้อัตราปุ๋ยฟอสเฟตแตกต่างกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส โดยจากอัตราฟอสเฟตที่แตกต่างกัน 3 ระดับมันสำปะหลังมีผลผลิตแป้งใกล้เคียงกันคือ 954-980 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 16)

2.2.4 ดัชนีเก็บเกี่ยว

ปี 2556/2557 ผลจากการใช้พันธุ์มันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์และการใช้อัตราปุ๋ยฟอสเฟตที่แตกต่างกันทั้ง 3 ระดับ มันสำปะหลังมีดัชนีเก็บเกี่ยวที่ไม่มีแตกต่างกันในทางสถิติและไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส โดยมีค่าระหว่าง 0.54 - 0.71 (Table 16)

ปี 2557/2558 ผลจากการใช้พันธุ์มันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์และการใช้อัตราปุ๋ยฟอสเฟตที่แตกต่างกันทั้ง 3 ระดับ มันสำปะหลังมีดัชนีเก็บเกี่ยวที่ไม่มีแตกต่างกันในทางสถิติและไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสโดยมีค่าระหว่าง 0.57 - 0.67 (Table 16)

ปี 2556/2557-2557/2558 จากค่าเฉลี่ยพบว่าการใช้พันธุ์มันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์และการใช้อัตราปุ๋ยฟอสเฟตแตกต่างกันทั้ง 3 ระดับ มันสำปะหลังมีดัชนีเก็บเกี่ยวที่ไม่มีแตกต่างกันในทางสถิติและไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส โดยมีค่าระหว่าง 0.56 - 0.68 (Table 16)

2.2.5 การดูดีใช้ธาตุอาหารของมันสำปะหลัง

ปี 2557/2558 การดูดีใช้ธาตุอาหารในมันสำปะหลังที่มีการใช้อัตราปุ๋ยฟอสเฟตที่แตกต่างกันพบว่า มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 ซึ่งให้ผลผลิต 3,117 กิโลกรัมต่อไร่ มีการดูดีใช้ธาตุอาหารรวมจากส่วน ใบ ต้น เหง้าและราก(หัว) มีการดูดีใช้ในโตรเจน 21.62 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 5.2 กิโลกรัมและโพแทสเซียม 27.57 กิโลกรัมต่อไร่ มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ซึ่งให้ผลผลิต 3,849 กิโลกรัมต่อไร่ มีการดูดีใช้ธาตุอาหารรวมจากส่วน ใบ ต้น เหง้าและราก(หัว) มีการดูดีใช้ในโตรเจน 32.58 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 7.84 กิโลกรัมและโพแทสเซียม 30.61 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบการดูดีใช้ธาตุอาหารเมื่อใช้อัตราปุ๋ยฟอสเฟตแตกต่างกันพบว่า การใช้ปุ๋ยฟอสเฟตอัตรา 0 กิโลกรัมฟอสเฟตต่อไร่ มีการดูดีใช้ธาตุอาหารรวมจากส่วน ใบ ต้น เหง้าและราก(หัว) โดยมีการดูดีใช้ในโตรเจนและฟอสฟอรัส สูงที่สุดโดยมีการดูดีใช้ในโตรเจน 36.43 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 7.07 กิโลกรัมและโพแทสเซียม 36.17 กิโลกรัมต่อไร่ จากการให้ผลผลิต 3,528 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 22)

2.2.6 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

ปี 2557/2558 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า การปลูกมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีกำไรสุทธิเฉลี่ยสูงสุด 6,825 บาทต่อไร่ รองลงมาคือพันธุ์ ระยอง 86-13 มีกำไรสุทธิเฉลี่ย 4,993 บาทต่อไร่ ส่วนการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสที่ 16 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่ากับการลงทุนมากที่สุด คือมีกำไรสุทธิเฉลี่ย 7,353 บาทต่อไร่ (Table 17)

2.3 ศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยโพแทสเซียมของมันสำปะหลัง

2.3.1 ผลผลิตหัวสด

ปี 2556/2557 จากการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 และมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ในชุดดินจักราชโดยมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีผลผลิตหัวสดสูงกว่าพันธุ์ระยอง 86-13 โดยมีผลผลิต 5,138 กิโลกรัมต่อไร่และ 4,388 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ และไม่พบความแตกต่างในการให้ผลผลิตของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ที่ใช้ปุ๋ยโพแทชในอัตราที่แตกต่างกัน แต่การใช้ปุ๋ยโพแทช ในอัตรา 0 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด คือ 5,175 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 18)

ปี 2557/2558 การตอบสนองของโพแทชต่อผลผลิตหัวสดของมันสำปะหลังที่อายุ 12 เดือนพบว่าการใช้ปุ๋ยโพแทชในมันสำปะหลังพันธุ์ที่ต่างกันและอัตราปุ๋ยโพแทชที่ต่างกันไม่ทำให้ผลผลิตแตกต่างกันในทางสถิติ การให้ปุ๋ยโพแทชในอัตรา 8 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ให้ผลผลิตหัวสดมันสำปะหลังมากที่สุดคือ 3,795 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 18)

ปี 2556/2557-2557/2558 ค่าเฉลี่ยผลผลิตหัวสดของมันสำปะหลังพบว่า มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีค่าเฉลี่ยผลผลิตหัวสด 4,424 กิโลกรัมต่อไร่ มันสำปะหลังพันธุ์ระยะยง 86-13 ให้ผลผลิตหัวสด 3,924 กิโลกรัมต่อไร่แต่ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ และอัตราปุ๋ยโพแทชที่แตกต่างกันไม่ทำให้ผลผลิตแตกต่างกันในทางสถิติ ไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และการใส่ปุ๋ย (Table 18)

2.3.2 เปอร์เซ็นต์แป้ง

ปี 2556/2557 การตอบสนองของมันสำปะหลังต่ออัตราของโพแทสเซียมพบว่า เปอร์เซ็นต์แป้งของ มันสำปะหลังไม่มีความแตกต่างจากการใช้พันธุ์และการใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมที่อัตราแตกต่างกัน มันสำปะหลังพันธุ์ระยะยง 86-13 ให้เปอร์เซ็นต์แป้งสูงกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 คือ 24.9 และ 24.3 เปอร์เซ็นต์ และการใช้ปุ๋ยโพแทช ในอัตรา 0 กิโลกรัมต่อไร่ วัดเปอร์เซ็นต์แป้งได้สูงสุดคือ 25.2 เปอร์เซ็นต์ (Table 18)

ปี 2557/2558 การตอบสนองของโพแทชต่อเปอร์เซ็นต์แป้งพบว่า มันสำปะหลังระยะยง 86-13 ให้เปอร์เซ็นต์แป้งสูงกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 อย่างมีนัยสำคัญและการใช้ปุ๋ยโพแทชในอัตราที่แตกต่างกันไม่ทำให้เปอร์เซ็นต์แป้งแตกต่างกันในทางสถิติ (Table 18)

ปี 2556/2557-2557/2558 จากค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์แป้งพบว่า มันสำปะหลังระยะยง 86-13 ให้เปอร์เซ็นต์แป้งสูงกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติและอัตราปุ๋ยโพแทชที่แตกต่างกันไม่ทำให้เปอร์เซ็นต์แป้งแตกต่างกัน โดยมีค่าใกล้เคียงกันระหว่าง 24.4 – 24.6 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และการใส่ปุ๋ย (Table 18)

2.3.3 ผลผลิตแป้ง

ปี 2556/2557 การตอบสนองของมันสำปะหลังต่ออัตราของโพแทสเซียมพบว่า พบว่าการใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมมีความสัมพันธ์กับพันธุ์มันสำปะหลัง โดยการใช้ปุ๋ยอัตรา 0 กิโลกรัมโพแทชต่อไร่ มันสำปะหลังให้ผลผลิตแป้งสูงสุด 1,300 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ในมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 การใช้ปุ๋ยโพแทชไม่มีผลต่อผลผลิตแป้ง โดยการให้ปุ๋ยในอัตรา 0-24 กิโลกรัมโพแทสเซียมต่อไร่ ผลผลิตแป้งไม่มีความแตกต่างกัน (Table 19)

ปี 2557/2558 การตอบสนองของอัตราโพแทชต่อผลผลิตแป้งพบว่าการใช้พันธุ์มันสำปะหลังผลผลิตแป้งไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยมันสำปะหลังพันธุ์ระยะยง 86-13 ให้ผลผลิตแป้ง 907 กิโลกรัมต่อไร่ และการใช้ปุ๋ยโพแทชในอัตราที่แตกต่างกันไม่ทำให้ผลผลิตแป้งแตกต่างกัน การใช้ปุ๋ยอัตรา 24 กิโลกรัมโพแทชต่อไร่ มันสำปะหลังให้ผลผลิตแป้งสูงสุด 912 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 19)

ปี 2556/2557-2557/2558 จากค่าเฉลี่ยผลผลิตแป้งพบว่ามันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตแป้งเฉลี่ยสูงกว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยะยง 86-13 โดยมีผลผลิตแป้งเฉลี่ย 1,037 กิโลกรัมต่อไร่ และการใช้ปุ๋ยอัตรา 0 กิโลกรัมโพแทชต่อไร่ มันสำปะหลังให้ผลผลิตแป้งสูงสุด 1,083 กิโลกรัมต่อไร่แต่ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ (Table 19)

2.3.4 ดัชนีเก็บเกี่ยว

ปี 2556/2557 ผลจากการใช้พันธุ์มันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์และการใช้อัตราปุ๋ยโพแทชที่แตกต่างกันทั้ง 4 ระดับ มันสำปะหลังมีดัชนีเก็บเกี่ยวที่ไม่มีแตกต่างกันในทางสถิติและไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม โดยมีค่าระหว่าง 0.62 - 0.73 (Table 19)

ปี 2557/2558 ผลจากการใช้พันธุ์มันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์และการใช้อัตราปุ๋ยโพแทชที่แตกต่างกันทั้ง 3 ระดับ มันสำปะหลังมีดัชนีเก็บเกี่ยวที่ไม่มีแตกต่างกันในทางสถิติและไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม โดยมีค่าระหว่าง 0.58 - 0.76 (Table 19)

ปี 2556/2557-2557/2558 จากค่าเฉลี่ยพบว่าการใช้พันธุ์มันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์และการใช้อัตราปุ๋ยโพแทชแตกต่างกันทั้ง 3 ระดับ มันสำปะหลังมีดัชนีเก็บเกี่ยวที่ไม่มีแตกต่างกันในทางสถิติและไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม โดยมีค่าระหว่าง 0.62 - 0.73 (Table 19)

2.3.5 การดูค่าใช้จ่ายอาหารของมันสำปะหลัง

ปี 2557/2558 การดูค่าใช้จ่ายอาหารในมันสำปะหลังที่มีการใช้อัตราปุ๋ยโพแทชที่แตกต่างกันพบว่า มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ซึ่งให้ผลผลิต 3,709 กิโลกรัมต่อไร่ มีการดูใช้อาหารรวมจากส่วน ใบ ต้น เหง้าและราก(หัว) มีการดูใช้ในโตรเจน 26.57 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 7.68 กิโลกรัมและโพแทสเซียม 24.49 กิโลกรัมต่อไร่ มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 ซึ่งให้ผลผลิต 3,460 กิโลกรัมต่อไร่ มีการดูใช้อาหารรวมจากส่วน ใบ ต้น เหง้าและราก(หัว) มีการดูใช้ในโตรเจน 18.44 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 4.67 กิโลกรัมและโพแทสเซียม 19.54 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบการดูใช้อาหารที่ใช้อัตราปุ๋ยฟอสเฟตแตกต่างกันพบว่า การใช้ปุ๋ยฟอสเฟตอัตรา 0 กิโลกรัมฟอสเฟตต่อไร่ มีการดูใช้อาหารรวมจากส่วน ใบ ต้น เหง้าและราก(หัว) โดยมีการดูใช้ในโตรเจนและฟอสฟอรัส สูงที่สุดโดยมีการดูใช้ในโตรเจน 26.3 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 7.32 กิโลกรัมต่อไร่ให้ผลผลิตหัวสด 3,567 กิโลกรัมต่อไร่ และดูใช้โพแทสเซียมสูงสุดจากการใช้ปุ๋ยโพแทช 16 กิโลกรัมโพแทชต่อไร่ จากการผลผลิต 3,342 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 23)

2.3.6 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

ปี 2557/2558 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า การปลูกมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีกำไรสุทธิเฉลี่ยสูงสุด 6,475 บาทต่อไร่ รองลงมาคือพันธุ์ ระยอง 86-13 มีกำไรสุทธิเฉลี่ย 5,853 บาทต่อไร่ ส่วนการใส่ปุ๋ยโพแทช 24 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่ากับการลงทุนมากที่สุด คือมีกำไรสุทธิเฉลี่ย 7,523 บาทต่อไร่ (Table 20)

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ชุดดินจอมพระจากผลการทดลองปริมาณน้ำฝนเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตมันสำปะหลังที่ปลูกในกลุ่มดินทราย ชุดดินจอมพระมีความแตกต่างกันทั้งในด้านของปริมาณและคุณภาพ การปลูกมันสำปะหลังในชุดดินจอมพระมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีความสามารถในการให้ผลผลิตหัวสดและมีการดูใช้อาหารที่สูงกว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 ทั้งสองปี แต่ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยในปี 2554 ให้ผลผลิตหัวสด 6,748 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตหัวสด 6,632 กิโลกรัมต่อไร่ ในปี 2555 และการใช้ปุ๋ย 16-8-24 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนมากกว่า 100% ในปีแรก อย่างไรก็ตามผลผลิตหัวสดและ

ผลผลิตแบ่งเฉลี่ยต่อไร่จากการใช้ปุ๋ย 16-8-24 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตหัวสด 6,638 กิโลกรัม ต่อไร่และผลผลิตแบ่ง 1,680 กิโลกรัมต่อไร่ อีกทั้งยังให้เปอร์เซ็นต์แบ่งสูงอีกด้วย

ชุดดินจักราจากผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินก่อนปลูกพบว่า ดินที่ใช้ปลูกมันสำปะหลังมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในปริมาณต่ำ และมีปริมาณของฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับปานกลาง 1) การตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไนโตรเจนค่าเฉลี่ยของผลผลิตหัวสดทั้งสองปี ที่ดำเนินการทดลองของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 ให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ย 3,914 กิโลกรัมต่อไร่และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 3,809 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตแบ่งเฉลี่ย 1,006 กิโลกรัมต่อไร่และ 887 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ แต่เมื่อเปรียบเทียบผลตอบแทนโดยคิดจากการขายผลผลิตหัวสด การปลูกมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีกำไรสุทธิเฉลี่ยสูงสุด 6,210 บาทต่อไร่ รองลงมาเป็นพันธุ์ ระยอง 86-13 มีกำไรสุทธิเฉลี่ย 4,800 บาทต่อไร่ ส่วนการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่ 24 กิโลกรัม N ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่ากับการลงทุนมากที่สุด คือมีกำไรสุทธิเฉลี่ย 7,329 บาทต่อไร่ 2) การตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสเฟต พบว่า การปลูกมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ย 4,295 กิโลกรัมต่อไร่ ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า การปลูกมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีกำไรสุทธิเฉลี่ยสูงสุด 6,475 บาทต่อไร่ รองลงมาเป็นพันธุ์ ระยอง 86-13 มีกำไรสุทธิเฉลี่ย 5,853 บาทต่อไร่ ส่วนการใส่ปุ๋ยโพแทช 24 กิโลกรัม K₂O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่ากับการลงทุนมากที่สุด คือมีกำไรสุทธิเฉลี่ย 7,523 บาทต่อไร่ 3) การตอบสนองต่อปุ๋ยโพแทช พบว่า การปลูกมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 4,424 กิโลกรัมต่อไร่ ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า การปลูกมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีกำไรสุทธิเฉลี่ยสูงสุด 6,475 บาทต่อไร่ รองลงมาเป็นพันธุ์ ระยอง 86-13 มีกำไรสุทธิเฉลี่ย 5,853 บาทต่อไร่ ส่วนการใส่ปุ๋ยโพแทช 24 กิโลกรัม K₂O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่ากับการลงทุนมากที่สุด คือมีกำไรสุทธิเฉลี่ย 7,523 บาทต่อไร่

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ได้ข้อมูลการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยของมันสำปะหลังพันธุ์ก้าวหน้าสำหรับนำไปใช้ในการให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับมันสำปะหลังที่ปลูกในดินทราย ชุดดินจอมพระ
2. ได้ข้อมูลการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยของมันสำปะหลังพันธุ์ก้าวหน้าสำหรับนำไปใช้ในการให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับมันสำปะหลังที่ปลูกในดินทราย ชุดดินจักรา
3. เผยแพร่ในสื่อและเอกสารสิ่งพิมพ์
4. สามารถนำไปเป็นแนวทางในการขยายผลด้านการใช้ปุ๋ย และพันธุ์ที่เหมาะสมให้แก่เกษตรกรที่ปลูกมันสำปะหลังในดินทรายได้

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 Chompra Series in Khonekaen Province in rainy season 2011/2012

Depth (cm)	pH ¹	OM ² (%)	Available P ³ (mg/kg)	Exchangeable K ⁴ (mg/kg)
0-20	5.6	0.52	18	35
20-50	5.9	0.34	6	20

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

⁴ Schollenberger and Simon (1945)

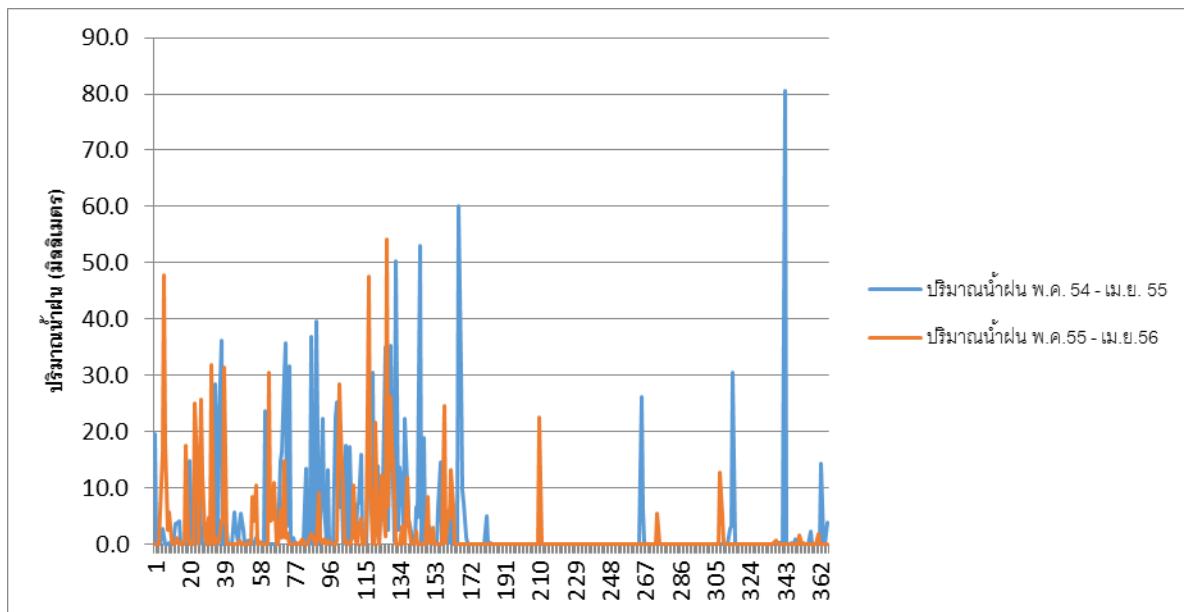


Figure 1 Amount and distribution of rainfall in 1 May 2011 – 30 April 2012 and 1 May 2012 – 30 April 2013

Source: Northeastern Meteorological Center (Upper Part)

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

Varieties	Yield (kg/rai)		Average (kg/rai)	Height (cm.)		Average (cm)
	2011/2012	2012/2013		2011/2012	2012/2013	
Kasetsart 50	6,748	6,632	6,690	286	161	221
Rayong 11	5,329	4,579	4,954	211	139	172
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns

CV (%)	87.65	-	93.99	15.00	14.06	17.08
Fertilizer						
0-8-16	4,588 c	5,657	5,123	189 b	127 b	159 b
8-8-16	5,153 bc	4,657	4,905	192 b	142 ab	165 b
16-8-16	6,143 abc	4,953	5,548	263 a	156 a	208 a
24-8-16	6,782 ab	5,471	6,127	284 a	162 a	214 a
16-0-16	6,056 abc	6,350	6,203	260 a	152 a	206 a
16-16-16	6,177 abc	6,076	6,126	259 a	145 ab	196 a
16-8-0	5,997 abc	6,638	6,318	250 a	153 a	200 a
16-8-8	5,967 abc	4,850	5,409	269 a	152 ab	211 a
16-8-24	7,480 a	5,797	6,638	271 a	160.30 a	212 a
Average	6,039	5,606	5,822	249	150	197
F-test	*	ns	ns	*	*	*
CV (%)	26.09	41.58	29.08	11.91	13.98	10.23

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 Chompra soil series under different levels of fertilizer application at Khonkaen province during 2011/2012 and 2012/2013 cropping seasons.

Varieties	Starch content (%)	Average (%)
-----------	--------------------	-------------

	2011/2012	2012/2013	
Kasetsart 50	25.5	20.8	23.2
Rayong 11	28.8	23.0	25.9
F-Test	ns	ns	ns
CV (%)	26.4	52.3	38.0
Fertilizer			
0-8-16	28.5	22.3	25.4
8-8-16	27.2	20.3	23.7
16-8-16	25.3	24.1	24.7
24-8-16	27.0	22.6	24.8
16-0-16	28.7	23.9	26.3
16-16-16	26.5	20.4	23.4
16-8-0	25.9	21.3	23.6
16-8-8	28.3	19.6	23.9
16-8-24	27.4	23.1	25.3
Average	27	22	25
F-test	ns	ns	ns
CV (%)	9.46	13.81	9.14

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 Chompra soil series under different levels of fertilizer application at Khonkaen province during 2011/2012 and 2012/2013 cropping seasons.

พันธุ์	Starch yield (kg/rai)		Average (kg/rai)
	2011/2012	2012/2013	
Kasetsart 50	1,275	1,745	1,497
Rayong 11	1,163	1,846	1,472
F-Test	ns	ns	ns
CV (%)	34.87	23.76	36.88
Fertilizer			
0-8-16	1,347	1,665 ab	1,471 ab
8-8-16	972	1,507 b	1,220 b
16-8-16	1,222	1,680 ab	1,442 ab
24-8-16	1,124	1,892 ab	1,487 ab
16-0-16	1,644	2,034 ab	1,837 a
16-16-16	906	1,734 ab	1,287 b
16-8-0	1,263	1,464 b	1,360 ab
16-8-8	1,178	2,060 ab	1,573 ab
16-8-24	1,318	2,127 a	1,688 ab
Average	1,220	1,796	1,485
F-test	ns	*	*
CV (%)	40.38	22.74	22.63

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 contents in leaf of 2 varieties of cassava when used different fertilizer on Chompra Series in Khonkaen Province rainy season 2011/2012–2012/2013

Varieties	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
Kasetsart	1.82 a	4.10 a	2.96 a	0.23 a	0.54	0.38	0.58 a	1.54 a	1.05 a
50									
Rayong 11	1.30 b	2.71 b	2.02 b	0.17 b	0.34	0.26	0.35 b	0.61 b	0.48 b
F-Test	*	*	*	*	ns	ns	*	*	*
CV (%)	10.00	2.89	4.14	1.49	18.89	18.89	7.28	19.61	14.69
Fertilizer									
0-8-16	1.42 ab	3.05	2.23	0.19 abc	0.41	0.29 ab	0.39 ab	1.18	0.78 ab
8-8-16	0.88 b	3.02	1.95	0.12 c	0.39	0.25 b	0.30 b	0.92	0.61 b
16-8-16	1.73 a	2.7	2.31	0.19 abc	0.36	0.30 ab	0.48 ab	0.81	0.66 b
24-8-16	1.82 a	4.88	3.35	0.24 ab	0.64	0.44 a	0.51 ab	1.58	1.04 ab
16-0-16	1.56 ab	2.65	2.11	0.19 abc	0.32	0.25 b	0.53 ab	0.80	0.66 b
16-16-16	1.34 ab	3.27	2.3	0.17 bc	0.43	0.30 ab	0.42 ab	0.87	0.64 b
16-8-0	1.81 a	3.27	2.54	0.22 abc	0.5	0.36 ab	0.45 ab	0.93	0.69 b
16-8-8	1.95 a	4.57	3.25	0.28 a	0.59	0.43 a	0.71 a	1.67	1.19 a
16-8-24	1.53 ab	3.24	2.38	0.19 abc	0.36	0.27 ab	0.40 ab	0.90	0.65 b
Average	1.56	3.41	2.49	0.20	0.44	0.32	0.47	1.07	0.77
F-test	*	ns	ns	*	ns	*	*	ns	*
CV (%)	32.87	26.94	37.52	37.37	53.21	34.51	48.71	62.06	43.30

CV (%) 30.78 53.66 24.56 29.88 40.16 19.85 60.75 48.69 46.39

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 Chompra Soil Series in Khonkaen 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	0.99	0.89	0.94	0.38	0.31	0.34	0.91	0.69	0.80
Rayong 11	0.80	0.89	0.84	0.30	0.31	0.30	0.97	0.79	0.87
F-Test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	27.83	23.78	25.89	30.72	5.42	18.34	32.49	59.03	44.23
Fertilizer									
0-8-16	0.73	0.81	0.77	0.33 ab	0.30	0.31 ab	0.80	0.59 ab	0.69
8-8-16	0.75	0.59	0.67	0.31 b	0.22	0.26 b	0.93	0.46 b	0.70
16-8-16	1.12	0.95	1.03	0.44 a	0.34	0.39 a	1.10	0.85 ab	0.97
24-8-16	0.90	0.77	0.83	0.31 b	0.24	0.28 ab	0.84	0.79 ab	0.81
16-0-16	0.90	1.13	1.01	0.35 ab	0.38	0.36 ab	1.05	0.89 ab	0.97
16-16-16	0.92	0.73	0.82	0.32 b	0.26	0.28 ab	0.89	0.57 ab	0.73
16-8-0	1.00	1.02	1.01	0.39 ab	0.30	0.34 ab	0.89	0.74 ab	0.81
16-8-8	0.83	1.08	0.95	0.33 ab	0.38	0.35 ab	1.04	0.76 ab	0.90
16-8-24	0.90	0.95	0.92	0.31 b	0.36	0.33 ab	0.92	0.98 a	0.95
Average	0.89	0.89	0.89	0.34	0.31	0.32	0.94	0.74	0.84

F-test	ns	ns	ns	*	ns	*	ns	*	ns
CV (%)	30.61	41.30	28.54	21.31	39.23	22.68	44.53	42.39	33.64

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 Chompra Series in Khonkaen Province rainy season 2011/2012–2012/2013

Varieties	N in root (kg/rai)			P in root (kg/rai)			K in root (kg/rai)		
	2011/201 2	2012/201 3	Average	2011/201 2	2012/201 3	Average	2011/201 2	2012/201 3	Average
Kasetsart 50	0.07 a	0.00	0.04	2.19	2.20	2.19	9.53 a	0.03	4.78 a
Rayong 11	0.05 a	0.01	0.03	1.51	1.95	1.73	6.75 b	0.06	3.40 b
F-Test	*	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	*
CV (%)	45.89	46.36	81.82	28.43	66.97	21.96	4.44	29.16	3.13
Fertilizer									
0-8-16	0.06 b	0.00	0.03 ab	2.60 a	2.29	2.45	11.70 a	0.05 ab	5.87 a
8-8-16	0.13 a	0.00	0.06 a	1.94 ab	2.46	2.20	8.80 ab	0.03 b	4.42 ab
16-8-16	0.07 ab	0.00	0.03 ab	1.96 ab	2.58	2.27	8.60 ab	0.08 a	4.34 ab
24-8-16	0.03 b	0.01	0.02 b	1.75 b	1.32	1.53	6.97 b	0.03 ab	3.49 b
16-0-16	0.06 b	0.02	0.04 ab	1.63 b	2.09	1.86	8.54 ab	0.06 ab	4.30 ab
16-16-16	0.05 b	0.01	0.03 ab	1.40 b	2.21	1.81	6.43 b	0.03 ab	3.23 b
16-8-0	0.06 ab	0.00	0.03 ab	1.94 ab	2.26	2.10	6.69 b	0.03 ab	3.36 b
16-8-8	0.07 ab	0.00	0.03 ab	1.51 b	1.50	1.50	6.99 b	0.04 ab	3.51 b
16-8-24	0.04 b	0.02	0.03 ab	1.90 ab	1.98	1.94	8.57 ab	0.07 ab	4.32 ab

Average	0.06	0.01	0.03	1.85	2.08	1.96	8.14	0.05	4.09
F-test	*	ns	*	*	ns	ns	*	*	*
CV (%)	69.92	53.65	64.32	30.54	51.72	35.56	29.73	79.71	29.70

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 Chompra Series in Khonkaen 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
Kasetsart 50	6.56	6.73	6.65	4.48	3.94	4.19	14.80	4.55	9.66
Rayong 11	4.15	4.91	4.54	2.98	3.17	3.07	10.25	2.94	6.58
F-Test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	34.11	55.91	51.87	41.73	49.45	57.64	45.92	43.91	75.11
Fertilizer									
0-8-16	3.83	4.92	4.36	4.14	3.66	3.89	14.59	3.12	8.84
8-8-16	3.49	4.64	4.06	3.24	3.65	3.43	11.58	2.72	7.16
16-8-16	6.52	5.31	6.00	4.23	4.11	4.19	13.32	4.00	8.67
24-8-16	6.38	7.46	6.91	4.07	2.93	3.50	12.70	4.49	8.57
16-0-16	4.88	5.31	5.09	3.20	3.41	3.29	14.07	4.10	9.07
16-16-16	5.47	5.34	5.40	3.27	3.56	3.40	11.48	3.08	7.27
16-8-0	6.16	5.94	6.05	4.14	3.86	3.99	10.51	3.37	6.93
16-8-8	5.52	8.01	6.74	3.46	3.57	3.50	11.32	5.02	8.16

16-8-24	5.96	5.50	5.72	3.84	3.30	3.56	13.23	3.77	8.49
Average	5.36	5.83	5.59	3.73	3.56	3.64	12.53	3.74	8.13
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	24.76	12.56	34.71	65.34	45.01	43.90	87.12	67.32	66.42

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

Table 10 Analysis of marginal rate of return of cassava production under different nutrient managements

Varieties	Yield (kg/rai)		Average (kg/rai)	Cost (Bath/rai)	Income (Bath/rai)		Average (kg/rai)	MRR (%)
	2011/2012	2012/2013			2011/2012	2012/2013		
					2	13		
Kasetsart 50	6,748	6,632	6,690	2,805	11,366	11,123	11,244	
Rayong 11	5,330	4,580	4,955	2,805	8,387	6,812	7,599	
Fertilizer								
0-8-16	4,589	5,658	5,123	944	8,692	10,937	9,815	D
8-8-16	5,154	4,658	4,906	1,068	9,755	8,713	9,234	D
16-8-16	6,143	4,953	5,548	1,303	11,598	9,099	10,348	D
24-8-16	6,783	5,472	6,127	1,551	12,693	9,940	11,316	7.15
16-0-16	6,057	6,350	6,204	1,031	11,688	12,305	11,997	D
16-16-16	6,178	6,076	6,127	1,594	11,379	11,166	11,272	D
16-8-0	5,998	6,638	6,318	755	11,840	13,185	12,513	D
16-8-8	5,968	4,850	5,409	1,039	11,494	9,146	10,320	D

D is dominated treatment. 2011-2012 and 2012-2013 cassava price 2.10 baht/kg.

The fertilizer plant and the maintenance of 2.805 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

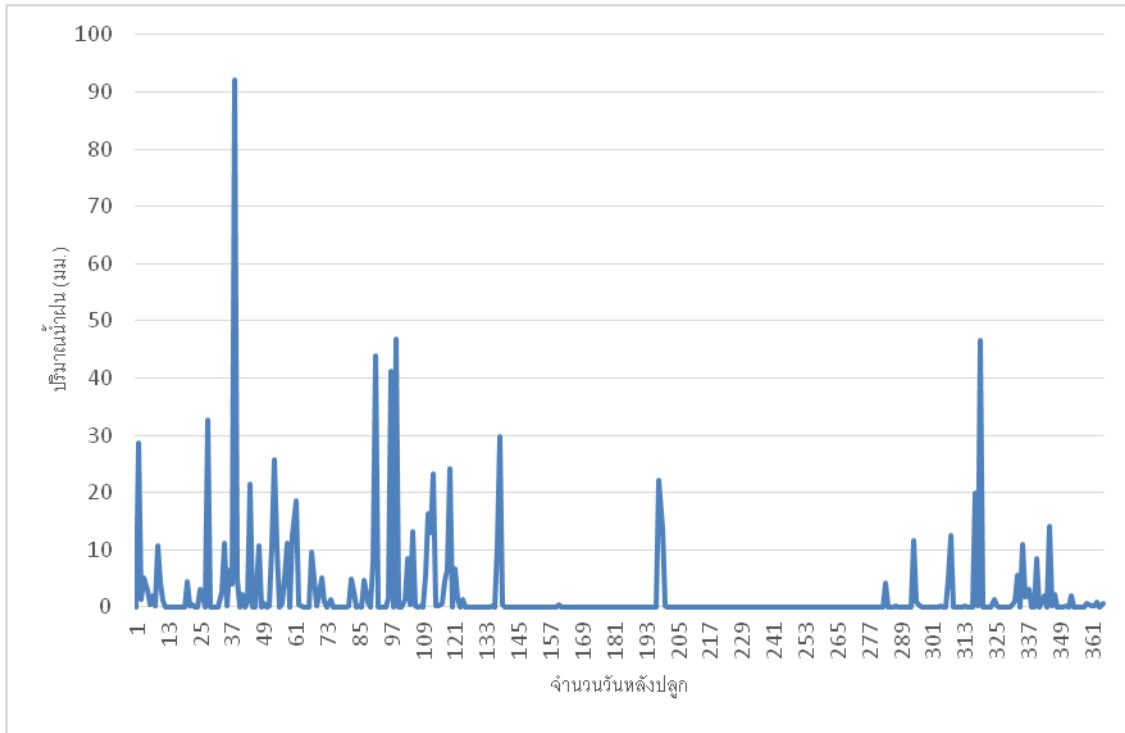


Figure 3 Amount and distribution of rainfall in 1 June 2013 – 31 May 2014

Source: Tha phra agrometeorological station (Khonkaen)

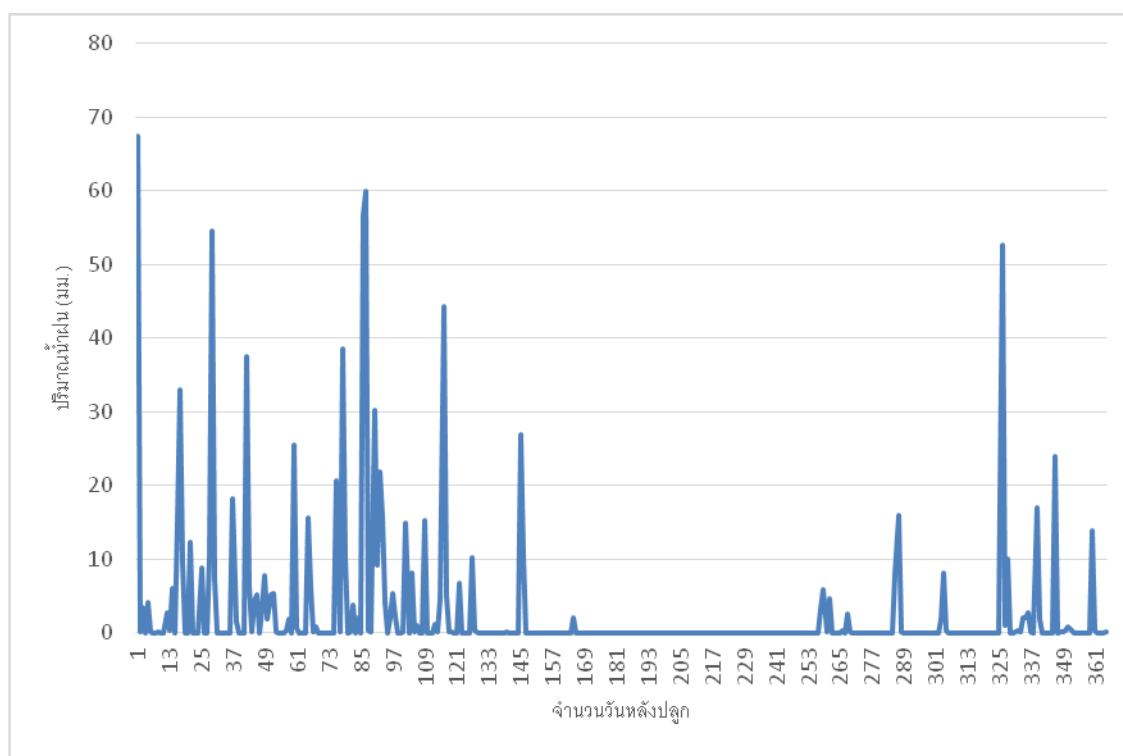


Figure 4 Amount and distribution of rainfall in 1 June 2014 – 31 May 2015

Source: Tha phra agrometeorological station (Khonkaen)

Table 11 Soil analysis before planting on Chakkarat Series in Khonkaen Province in rainy season 2013/2014

Depth (cm)	pH ¹	OM ² (%)	Available P ³ (mg/kg)	Exchangeable K ⁴ (mg/kg)	Texture ⁵
0-20	4.53	0.32	16.80	61.67	Sand
20-50	5.28	0.10	13.48	50.33	Sand

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

⁴ Schollenberger and Simon (1945) ⁵ Hydrometer method

Table 12 Nitrogen response to Fresh yield and Starch content of Cassava varieties on Chakkarat Series in Khonkaen 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	4,788	3,040	3,914	25.0	26.3	25.7

Kasetsart 50	4,013	3,604	3,809	23.3	23.2	23.3
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	15.91	14.72	16.17	7.46	4.44	8.11
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (F)						
0-8-16	3,350 c	2,554 b	2,952	23.8	24.5	24.2
8-8-16	4,225 bc	3,840 a	4,033	24.3	24.9	24.6
16-8-16	4,650 ab	3,342 ab	3,996	24.6	24.1	24.4
24-8-16	5,375 a	3,552 a	4,464	23.9	25.4	24.7
Rayong86-13						
0-8-16	2,650	2,038	2,344	24.3	26.2	25.3
8-8-16	4,350	3,650	4,000	25.3	25.9	25.6
16-8-16	3,900	3,342	3,621	25.3	25.9	25.6
24-8-16	5,150	3,128	4,139	25.1	27.3	26.2
Kasetsart 50						
0-8-16	4,050	3,069	3,560	23.3	22.8	23.1
8-8-16	4,100	4,029	4,065	23.3	24.0	23.7
16-8-16	5,400	3,342	4,371	23.9	22.3	23.1
24-8-16	5,600	3,976	4,788	22.7	23.6	23.2
F-test	*	ns	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	14.92	15.56	14.99	9.65	4.48	6.38

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 Nitrogen response to Starch Yield and Harvest index of Cassava varieties on Chakkarat Series in Khonkaen 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	1,197	800	1,006	0.65	0.61	0.63
Kasetsart 50	935	836	887	0.73	0.72	0.73
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	8.29	16.97	20.11	15.89	12.98	21.23
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (F)						

0-8-16	790 b	614 b	702	0.76	0.64	0.70
8-8-16	1,010 ab	957 a	984	0.74	0.68	0.71
16-8-16	1,140 a	806 a	973	0.6	0.69	0.65
24-8-16	1,270 a	896 a	1,083	0.68	0.65	0.67
Rayong86-13						
0-8-16	640 b	533	587	0.76	0.54	0.65
8-8-16	1,080 a	945	1,013	0.71	0.66	0.69
16-8-16	980 ab	866	923	0.50	0.64	0.57
24-8-16	1,290 a	852	1,071	0.65	0.59	0.62
Kasetsart 50						
0-8-16	940 ab	696	818	0.75	0.73	0.74
8-8-16	940 ab	969	955	0.76	0.70	0.73
16-8-16	1,300 a	746	1,023	0.70	0.74	0.73
24-8-16	1,260 a	940	1,100	0.72	0.71	0.72
F-test	*	ns	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	15.5	12.30	15.67	18.01	23.09	12.89

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 14 Analysis of marginal rate of return of cassava production under different Nitrogen managements on Chakkarat Series in Khonkaen 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	3,604	2.800	9,010	6,210	-

Rayong86-13	3,040	2,800	7,600	4,800	0.844
<hr/>					
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O					
16-8-0	2,554	944	6,385	5,441	-
16-8-8	3,840	1,068	9,600	8,532	2,489
16-8-16	3,342	1,303	8,355	7,052	D
16-8-24	3,552	1,551	8,880	7,329	111

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 15 Phosphorus response to Fresh yield and Starch content of Cassava varieties on

Chakkarat Series in Khonkaen 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	4,550	3,117 b	3,834	23.1	25.9 a	24.5
Kasetsart 50	5,100	3,49 a	4,295	23.1	22.0 b	22.6
F-test	ns	*	ns	ns	*	ns
CV. (%)	1.79	2.85	3.99	3.50	0.12	1.23
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (F)						
16-0-16	5,225	3,528	4,377	21.9	23.5	22.7
16-8-16	4,650	3,342	3,996	24.6	24.1	24.4
16-16-16	4,600	3,579	4,090	22.8	24.3	23.6
Rayong86-13						
16-0-16	5,100	3,051	4,076	21.9	25.9 a	23.9
16-8-16	3,900	3,342	3,621	25.3	25.9 a	25.6
16-16-16	4,650	2,957	3,804	22.1	26.0 a	24.1
Kasetsart 50						
16-0-16	5,350	4,005	4,678	21.9	21.2 b	21.6
16-8-16	5,400	3,342	4,371	23.9	22.3 b	23.1
16-16-16	4,550	4,201	4,376	23.5	22.6 b	23.1
F-test	ns	ns	ns	ns	*	ns
CV. (%)	14.38	17.20	12.11	6.92	5.28	8.37

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 1% level of probability, ns: not significant

Table 16 Phosphorus response to Starch Yield and Harvest index of Cassava varieties on Chakkarat Series in Khonkaen 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	1,040	806	923	0.63	0.59	0.61
Kasetsart 50	1,180	849	1,015	0.68	0.65	0.66
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	4.9	1.47	3.45	18.11	13.43	15.87
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (F)						
16-0-16	1,140	820	980	0.60	0.61	0.60
16-8-16	1,140	806	973	0.68	0.62	0.65
16-16-16	1,050	858	954	0.69	0.64	0.66
Rayong86-13						
16-0-16	1,120	789	955	0.54	0.57	0.56
16-8-16	980	866	923	0.65	0.59	0.62
16-16-16	1,020	764	892	0.71	0.61	0.66
Kasetsart 50						
16-0-16	1,170	851	1,011	0.65	0.64	0.65
16-8-16	1,300	746	1,023	0.71	0.65	0.68
16-16-16	1,070	951	1,011	0.67	0.67	0.67
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	19.12	16.30	23.78	24.54	15.87	17.11

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 17 Analysis of marginal rate of return of cassava production under different Phosphorus managements on Chakkarat Series in Khonkaen 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	3,850	2.800	9,625	6,825	-
Rayong86-13	3,117	2.800	7,793	4,993	0.8096
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O					MRR (%)
16-0-16	3,529	1,031	8,823	7,791	-
16-8-16	3,342	1,303	8,355	7,052	D
16-16-16	3,579	1,594	8,948	7,353	103

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 18 Potassium response to Fresh yield and Starch content of Cassava varieties on Chakkarat Series in Khonkaen 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	4,388	3,460	3,924	24.9	26.3 a	25.6
Kasetsart 50	5,138	3,709	4,424	24.3	22.5 b	23.4
F-test	ns	ns	ns	ns	*	ns
CV. (%)	9.45	29.75	33.66	3.86	2.05	4.12
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (F)						
16-8-0	5,175	3,567	4,371	25.2	24.0	24.6
16-8-8	4,475	3,795	4,135	24.8	24.1	24.5
16-8-16	4,650	3,342	3,996	24.6	24.1	24.4
16-8-24	4,750	3,635	4,193	23.9	25.2	24.6
Rayong86-13						
16-8-0	5,200	3,691	4,446	25.4	26.8 a	26.1
16-8-8	4,100	3,431	3,766	24.5	25.8 ab	25.2
16-8-16	3,900	3,342	3,621	25.3	25.9 ab	25.6
16-8-24	4,350	3,377	3,864	24.6	26.6 a	25.6

Kasetsart 50							
16-8-0	5,150	3,443	4,297	25.0	21.3 c	23.2	
16-8-8	4,850	4,160	4,505	25.1	22.5 bc	23.8	
16-8-16	5,400	3,342	4,371	23.9	22.3 bc	23.1	
16-8-24	5,150	3,893	4,522	23.2	23.8 abc	23.5	
F-test	ns	ns	ns	ns	*	ns	
CV. (%)	8.73	12.95	15.56	4.60	6.05	5.04	

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 Potassium response to Starch Yield and Harvest index of Cassava varieties on Chakkarat Series in Khonkaen 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	1,090	907	999	0.68	0.66	0.67
Kasetsart 50	1,240	834	1,037	0.68	0.64	0.66
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	5.98	22.48	27.86	23.5	21.7	29.87
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (F)						
16-8-0	1,300 a	865	1,083	0.71	0.59	0.65
16-8-8	1,100 b	899	1,000	0.70	0.74	0.72
16-8-16	1,140 ab	806	973	0.68	0.62	0.65
16-8-24	1,130 ab	912	1,021	0.63	0.64	0.64

Rayong86-13							
16-8-0	1,320 a	989	1,155	0.73	0.61	0.67	
16-8-8	1,000 b	873	937	0.69	0.76	0.73	
16-8-16	980 b	866	923	0.65	0.59	0.62	
16-8-24	1,082 ab	899	990	0.64	0.67	0.66	
Kasetsart 50							
16-8-0	1,280 ab	741	1,011	0.70	0.58	0.64	
16-8-8	1,210 ab	926	1,068	0.71	0.71	0.71	
16-8-16	1,300 ab	746	1,023	0.71	0.65	0.68	
16-8-24	1,190 ab	924	1,057	0.62	0.62	0.62	
F-test	*	ns	ns	ns	ns	ns	
CV. (%)	9.06	17.37	13.45	15.11	16.73	12.83	

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 20 Analysis of marginal rate of return of cassava production under different Potassium managements on Chakkarat Series in Khonkaen 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	3,710	2.800	9,275	6,475	-
Rayong86-13	3,461	2.800	8,653	5,853	0.9329
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O					MRR (%)
16-8-0	3,567	755	8,918	8,163	-

16-8-8	3,796	1,039	9,490	8,451	101
16-8-16	3,342	1,303	8,355	7,052	D
16-8-24	3,636	1,567	9,090	7,523	179

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 21 N P K content in leaves stems Stalk and roots (yield) of 2 varieties of cassava when used different levels of nitrogen fertilizer on Chakkarat Series in Khonkaen 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	N	N	N	N	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Rayong86-13	3,040	4.24 (1.39)	0.38 (0.13)	1.19 (0.39)	5.75 (1.89)	1.8 (0.59)	5.3 (1.74)	2.45 (0.81)	0.55 (0.18)	1.9 (0.63)	9.54 (3.14)	3.06 (1.01)	21.54 (7.08)	21.98 (7.23)	5.8 (1.91)	29.93 (9.84)
Kasetsart 50	3,604	5.64 (1.56)	0.52 (0.15)	1.6 (0.44)	4.82 (1.34)	1.7 (0.47)	3.83 (1.06)	3.46 (0.96)	0.79 (0.22)	1.88 (0.52)	10.39 (2.88)	3.14 (0.87)	16.96 (4.71)	24.32 (6.75)	6.16 (1.71)	24.27 (6.73)
Average	3,322	4.94 (1.48)	0.45 (0.14)	1.4 (0.42)	5.29 (1.62)	1.75 (0.53)	4.57 (1.4)	2.96 (0.88)	0.67 (0.2)	1.89 (0.57)	9.97 (3.01)	3.1 (0.94)	19.25 (5.9)	23.15 (6.99)	5.98 (1.81)	27.1 (8.29)
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O																
0-8-16	2,554	3.8 (1.49)	0.35 (0.14)	1.08 (0.42)	4.82 (1.89)	1.36 (0.53)	4.24 (1.66)	2.19 (0.86)	0.5 (0.2)	1.84 (0.72)	10.26 (4.02)	3.8 (1.49)	28.09 (11)	21.07 (8.25)	6.01 (2.35)	35.26 (13.8)
8-8-16	3,840	4.06 (1.06)	0.4 (0.1)	1.33 (0.35)	5.05 (1.31)	2.05 (0.53)	4.64 (1.21)	2.83 (0.74)	0.7 (0.18)	1.98 (0.52)	8.81 (2.29)	2.77 (0.72)	14.97 (3.9)	20.74 (5.4)	5.91 (1.54)	22.91 (5.97)
16-8-16	3,342	4.76 (1.43)	0.42 (0.12)	1.24 (0.37)	4.5 (1.35)	1.69 (0.51)	4.77 (1.43)	3.5 (1.05)	0.85 (0.25)	2.04 (0.61)	9.52 (2.85)	2.93 (0.88)	16.84 (5.04)	22.28 (6.67)	5.88 (1.76)	24.89 (7.45)
24-8-16	3,552	7.12 (2)	0.65 (0.18)	1.94 (0.55)	6.78 (1.91)	1.91 (0.54)	4.62 (1.3)	3.32 (0.93)	0.65 (0.18)	1.7 (0.48)	11.28 (3.18)	2.91 (0.82)	17.09 (4.81)	28.5 (8.03)	6.11 (1.72)	25.35 (7.14)
N P K content (%)		72.75	6.63	20.62	45.56	15.07	39.36	53.62	12.14	34.24	30.85	9.59	59.56	41.17	10.63	48.19

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 phosphorus fertilizer on Chakkarat Series in Khonkaen 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	3,117	4.8 (1.54)	0.44 (0.14)	1.72 (0.55)	5.8 (1.86)	1.65 (0.53)	6.21 (1.99)	2.21 (0.71)	0.49 (0.16)	1.6 (0.51)	8.81 (2.83)	2.62 (0.84)	18.03 (5.78)	21.62 (6.94)	5.2 (1.67)	27.57 (8.84)
Kasetsart 50	3,849	8.4 (2.18)	0.72 (0.19)	2.29 (0.6)	6.08 (1.58)	2.13 (0.55)	4.73 (1.23)	5.17 (1.34)	1.23 (0.32)	2.69 (0.7)	12.93 (3.36)	3.76 (0.98)	20.89 (5.43)	32.58 (8.46)	7.84 (2.04)	30.61 (7.95)
Average	3,483	6.43 (1.85)	0.84 (0.24)	1.61 (0.46)	6.6 (1.89)	2.35 (0.67)	3.24 (0.93)	2.43 (0.7)	0.8 (0.23)	1.35 (0.39)	8.07 (2.32)	5.01 (1.44)	17.92 (5.14)	23.53 (6.76)	9 (2.58)	24.12 (6.93)
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O																
16-0-16	3,528	11.57 (3.28)	1.01 (0.29)	3.73 (1.06)	7.73 (2.19)	1.93 (0.55)	6.99 (1.98)	3.91 (1.11)	0.78 (0.22)	2.17 (0.61)	13.21 (3.75)	3.34 (0.95)	23.28 (6.6)	36.43 (10.32)	7.07 (2)	36.17 (10.25)
16-8-16	3,342	4.76 (1.43)	0.42 (0.12)	1.24 (0.37)	4.5 (1.35)	1.69 (0.51)	4.77 (1.43)	3.5 (1.05)	0.85 (0.25)	2.04 (0.61)	9.52 (2.85)	2.93 (0.88)	16.84 (5.04)	22.28 (6.67)	5.88 (1.76)	24.89 (7.45)
16-16-16	3,579	3.47 (0.97)	0.32 (0.09)	1.05 (0.29)	5.59 (1.56)	2.06 (0.57)	4.66 (1.3)	3.66 (1.02)	0.94 (0.26)	2.24 (0.63)	9.88 (2.76)	3.31 (0.92)	18.26 (5.1)	22.6 (6.31)	6.62 (1.85)	26.21 (7.32)
N P K content (%)		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 23 N P K content in leaves stems Stalk and roots (yield) of 2 varieties of cassava when used different levels of potassium fertilizer on Chakkarat Series in Khonkaen 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	3,460	3.5 (1.01)	0.31 (0.09)	0.94 (0.27)	5.76 (1.66)	1.62 (0.47)	4.4 (1.27)	2.03 (0.59)	0.47 (0.14)	1.4 (0.41)	7.15 (2.07)	2.28 (0.66)	12.79 (3.7)	18.44 (5.33)	4.67 (1.35)	19.54 (5.65)
Kasetsart 50	3,709	5.25 (1.41)	0.48 (0.13)	1.56 (0.42)	5.14 (1.39)	2.15 (0.58)	4.63 (1.25)	3.69 (1)	0.94 (0.25)	2.17 (0.58)	12.49 (3.37)	4.1 (1.11)	18.13 (4.89)	26.57 (7.16)	7.68 (2.07)	26.49 (7.14)
Average	3,584	6.43 (1.79)	0.84 (0.23)	1.61 (0.45)	6.6 (1.84)	2.35 (0.66)	3.24 (0.9)	2.43 (0.68)	0.8 (0.22)	1.35 (0.38)	8.07 (2.25)	5.01 (1.4)	17.92 (5)	23.53 (6.56)	9 (2.51)	24.12 (6.73)
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O																
16-8-0	3,567	5.44 (1.52)	0.49 (0.14)	1.3 (0.37)	6.35 (1.78)	2.26 (0.63)	3.52 (0.99)	3.07 (0.86)	0.78 (0.22)	1.59 (0.45)	11.45 (3.21)	3.79 (1.06)	14.2 (3.98)	26.3 (7.37)	7.32 (2.05)	20.62 (5.78)
16-8-8	3,795	2.94 (0.78)	0.26 (0.07)	0.79 (0.21)	5.73 (1.51)	1.75 (0.46)	3.84 (1.01)	2.75 (0.72)	0.65 (0.17)	1.85 (0.49)	10.43 (2.75)	3.42 (0.9)	15.7 (4.14)	21.86 (5.76)	6.08 (1.6)	22.18 (5.85)

16-8-16	3,342	4.76	0.42	1.24	4.5	1.69	4.77	3.5	0.85	2.04	9.52	2.93	16.84	22.28	5.88	24.89
		(1.43)	(0.12)	(0.37)	(1.35)	(0.51)	(1.43)	(1.05)	(0.25)	(0.61)	(2.85)	(0.88)	(5.04)	(6.67)	(1.76)	(7.45)
16-8-24	3,635	4.36	0.41	1.66	5.21	1.83	5.94	2.12	0.55	1.66	7.88	2.63	15.1	19.57	5.42	24.36
		(1.2)	(0.11)	(0.46)	(1.43)	(0.5)	(1.63)	(0.58)	(0.15)	(0.46)	(2.17)	(0.72)	(4.15)	(5.38)	(1.49)	(6.7)
N P K content (%)		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)