

ผลการทดลองชุดดินชุมพวง ผลผลิตหัวสดมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตหัวสด 4,767 กิโลกรัมต่อไร่ และเปอร์เซ็นต์แป้ง 28.9 มันสำปะหลังมากกว่าพันธุ์ระยอง 11 การใช้ปุ๋ยเคมี 16-8-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตแป้งเฉลี่ยสูงสุด 1,584 กิโลกรัมต่อไร่

ผลการทดลองชุดดินวาริน จากการทดลองการตอบสนองต่อไนโตรเจนมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 ให้ผลผลิตหัวสดและเปอร์เซ็นต์แป้งสูงกว่าเกษตรศาสตร์ 50 การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 24-8-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ทำให้มันสำปะหลังให้ผลผลิตสูงที่สุดคือ 3,890 กิโลกรัมต่อไร่และให้เปอร์เซ็นต์แป้งสูงสุด

คำสำคัญ : มันสำปะหลัง การจัดการธาตุอาหาร ดินร่วน ชุดดินชุมพวง ชุดดินวาริน

Abstract

The responses of cassava on N, P and K nutrient management were investigated on both of Loamy soils in Northeast region of Thailand, namely Chum Phuang and Warin 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 Chum Phuang soil at Mancha Khiri 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 Warin soil at Mancha Khiri 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 Chum Phuang soil series showed that Kasetsart 50 gave the highest of 4,767 kg fresh root yield per rai and 28.9% starch content non significant with Rayong 11. For fertilizer application, 16-8-16 kg of N-P₂O₅-K₂O per rai gave the highest of 1,584 kg starch yield per rai.

The result in second phase on Warin 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, 24-8-16 kg of N-P₂O₅-K₂O per rai gave the highest of 3,890 kg fresh root yield per rai and highest starch content.

Keywords : Cassava Nutrient management Loamy soils Chum Phuang Warin

6. คำนำ

มันสำปะหลังเป็นพืชหลักที่สำคัญในทางเศรษฐกิจของประเทศ โดยประเทศไทยอยู่ในกลุ่มประเทศผู้ผลิตมันสำปะหลังสำคัญ 10 อันดับแรก ในปี พ.ศ. 2551-2553 อยู่ในลำดับที่ 4 มีปริมาณผลผลิตรวม 22 ล้านตันรองจาก ไนจีเรีย บราซิลและอินโดนีเซีย ตามลำดับ โดยมีพื้นที่เก็บเกี่ยวในปี พ.ศ. 2555 ประมาณ 7.91 ล้านไร่ ผลผลิตประมาณ 26.60 ล้านตัน โดยมีพื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจำนวน 4.04 ล้านไร่คิดเป็นร้อยละ 53 ของพื้นที่ปลูกทั้งหมด (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2554) แต่มีผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ต่ำที่สุดเนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่ที่ใช้ปลูกมันสำปะหลังเป็นพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำปริมาณและการกระจายตัวของฝนค่อนข้างไม่สม่ำเสมอ ทั้งยังมีการระบาดของของศัตรูพืช เช่น เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูระบาดรุนแรงในปี 2552/2553 ในเขตพื้นที่ปลูกหลักของภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้แก่จังหวัดนครราชสีมาและชัยภูมิ เป็นต้น อย่างไรก็ตามปริมาณความต้องการของมันสำปะหลังในภาคอุตสาหกรรมของประเทศยังมีความต้องการในระดับสูง โดยโรงงานแป้งมันฯ มีความต้องการวัตถุดิบไม่น้อยกว่า 15 ล้านตันหัวสด เพราะมีการนำแป้งมันสำปะหลังไปใช้ในอุตสาหกรรมต่อเนื่องได้มากมาย เช่นในด้านของการใช้มันสำปะหลังเป็นพืชทดแทนพลังงานในปัจจุบันมีโรงงานผลิตเอทานอลจำนวน 6 โรงงานคิดเป็นกำลังการผลิต 8.3 ล้านลิตรต่อวัน มีความต้องการมันสำปะหลังไม่น้อยกว่า 15.09 ล้านตันต่อปี หากทุกโรงงานดำเนินการผลิตเต็มประสิทธิภาพ ในปัจจุบันระบบการผลิตมันสำปะหลังมีการเปลี่ยนแปลงไปมาก เกษตรกรต้องการปลูกมันสำปะหลังเพื่อให้ได้ผลผลิตและมีรายได้สูงขึ้น โดยมีการปลูกมันสำปะหลังกันหลากหลาย ทั้งในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำถึงสูง ซึ่งมันสำปะหลังพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตรนั้น ส่วนใหญ่มีการวิจัยในศูนย์วิจัย เมื่อแนะนำพันธุ์ให้เกษตรกรใช้ จึงไม่เป็นพันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ในแต่ละแหล่งปลูกอย่างแท้จริง นอกจากนี้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยก็เป็นการแนะนำแบบกว้าง ๆ ไม่เฉพาะเจาะจงกับสภาพพื้นที่หรือตามลักษณะเนื้อดิน จึงทำให้ศักยภาพการให้ผลผลิตของมันสำปะหลังโดยรวมของประเทศยังไม่ถึงเป้าหมาย ซึ่งปัจจัยที่สำคัญในการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังนั้น นอกจากการใช้พันธุ์ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่แล้ว ควรต้องมีการจัดการการใช้ปุ๋ยอย่างเหมาะสม เพื่อให้มันสำปะหลังแต่ละต้นแสดงศักยภาพในการให้ผลผลิตสูงสุด จากความผันแปรทั้งในด้านของชุดดิน พันธุ์พืช การเขตกรรมและเขตภูมิอากาศ เช่น ปริมาณน้ำฝนและการกระจายตัวของฝน หากดินมีข้อจำกัดต่อการผลิตมันสำปะหลัง เช่น ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ธาตุอาหารพืชในดินมีน้อย จะต้องใส่ปุ๋ยเคมีชดเชยในดินที่มีธาตุอาหารพืชไม่เพียงพอ อย่างไรก็ตาม การใช้แบบจำลองในการผลิตพืชโดยใช้ภูมิอากาศตัวแทนและใช้ค่าวิเคราะห์ดินที่เก่ามากและเป็นค่าเดียวเหมือนกันทั้งประเทศ ซึ่งผิดกับสภาพความเป็นจริงทำให้ได้ค่าความแม่นยำต่ำ และเพื่อให้ทราบถึงการให้ผลผลิตของมันสำปะหลังแต่ละพันธุ์ที่ใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริงให้มากที่สุด และผลงานวิจัยเหล่านี้เกษตรกรสามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมตามสภาพเนื้อดินและภูมินิเวศน์ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาคำแนะนำการใช้พันธุ์และปุ๋ยให้มีความเฉพาะเจาะจงกับสภาพพื้นที่มากขึ้น เพื่อใช้ในการผลิตคำแนะนำการใช้พันธุ์และปุ๋ยให้มีประสิทธิภาพแบบเฉพาะพื้นที่สำหรับมันสำปะหลัง

7. อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

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

วิธีการ

ดำเนินการในกลุ่มดินร่วน ชุดดินชุมพวง ในไร่เกษตรกรอำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น จำนวน 1 แปลง ตั้งแต่เดือน พฤษภาคม 2554 ถึง พฤษภาคม 2556 และในกลุ่มดินร่วน ชุดดินวาริน ในไร่เกษตรกรอำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น มิถุนายน 2556 ถึง พฤษภาคม 2558 โดยวางแผนการทดลองแบบ Split - plot จำนวน 3 ซ้ำ ประกอบด้วยปัจจัยหลัก (Main plot) คือพันธุ์มันสำปะหลัง 2 พันธุ์โดยใช้พันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์เกษตรกรนิยม ใช้พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 กับพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตรคือพันธุ์ระยอง 11 ปัจจัยรอง (Sub-plot) คือ ปุ๋ยเคมีอัตราต่างๆ 3 กลุ่มคือ 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 ใช้ระยะปลูก 0.75 x 0.75 เซนติเมตร 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

- ชุดดินชุมพวง ดำเนินการทดลองในไร่เกษตรกร ต.มัญจาคีรี อ.มัญจาคีรี จ.ขอนแก่น และห้องปฏิบัติการ ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง ระยะเวลาดำเนินการทดลอง พฤษภาคม 2554 – เมษายน 2556
- ชุดดินวาริน ดำเนินการทดลองในไร่เกษตรกร ต.มัญจาคีรี อ.มัญจาคีรี จ.ขอนแก่น และห้องปฏิบัติการ ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง ระยะเวลาดำเนินการทดลอง มิถุนายน 2555 – พฤษภาคม 2557

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ชุดดินชุมพวง ฤดูปลูกปี 2554/2555-2555/2556

1. สภาพแวดล้อมในการทดลอง

1.1 ปริมาณน้ำฝน

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

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

1.2 ดิน

ค่าวิเคราะห์ดินที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร มีค่าความเป็นกรด-ด่าง 5.5 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน 0.37% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช 3.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เท่ากับ 28 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และดินที่ระดับความลึก 20-50 เซนติเมตร มีค่าความเป็นกรด-ด่าง 5.0 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน 0.20% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช 1.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เท่ากับ 10.3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

2. การเจริญเติบโตและผลผลิตมันสำปะหลัง

2.1 การเจริญเติบโต

ในปี 2554/2555 พบว่า ความสูงของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีความสูงมากกว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 โดยมีความสูง 171 เซนติเมตร และ 170 เซนติเมตร ตามลำดับ การใช้ปุ๋ยอัตรา 16-8-8 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ทำให้มันสำปะหลังมีความสูงมากที่สุดคือ 196 เซนติเมตร แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยในอัตรา 16-8-16, 24-8-16, 16-16-16, และ 16-8-24 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ แต่มีความแตกต่างกับการใช้ปุ๋ยอัตรา 0-8-16, 8-8-16, 16-0-16 และ 16-8-0 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ โดยการใช้ปุ๋ย 8-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ มันสำปะหลังมีความสูงน้อยที่สุด คือ 139 เซนติเมตร

ในปี 2555/2556 พบว่า ความสูงของมันสำปะหลังมีลักษณะการเจริญเติบโตเช่นเดียวกันกับผลในปีที่ 1 คือความสูงของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีความสูงมากกว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 โดยมีความสูง 116 เซนติเมตรและ 105 เซนติเมตรตามลำดับ การใช้ปุ๋ยในอัตราที่มีไนโตรเจนสูงคือ 16-8-8 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ทำให้มันสำปะหลังมีความสูงมากที่สุดคือ 119 เซนติเมตร แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยในอัตรา 8-8-16, 16-8-16, 24-8-16, 16-16-16, 16-8-0, 16-8-8, 16-8-24 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ แต่มีความแตกต่างกับการใช้ปุ๋ยอัตรา 0-8-16 และ 16-0-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ โดยการใช้ปุ๋ย 16-0-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ มันสำปะหลังมีความสูงน้อยที่สุด คือ 99 เซนติเมตร

ปี 2554/2555 – 2555/2556 ความสูงของมันสำปะหลังในช่วงเก็บเกี่ยวโดยเฉลี่ยทั้ง 2 ปีพบว่า ความสูงของมันสำปะหลังมีลักษณะการเจริญเติบโตในลักษณะเดียวกันทั้งสองปี คือความสูงของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีความสูงเฉลี่ยมากกว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 โดยมีความสูง 144 เซนติเมตรและ 138 เซนติเมตรตามลำดับ การใช้ปุ๋ยในอัตราที่มีไนโตรเจนสูงคือ 16-8-8 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ทำให้มันสำปะหลังมีความสูงมากที่สุดคือ 157 เซนติเมตร แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยในอัตรา 16-8-16, 24-8-16, 16-16-16 และ 16-8-24 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่

และมีความแตกต่างกับการใช้ปุ๋ยอัตรา 0-8-16, 8-8-16, 16-0-16, 16-8-0 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ โดยการ
ใช้ปุ๋ย 0-8-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ มันสำปะหลังมีความสูงน้อยที่สุดคือ 121 เซนติเมตร(Table 2)

2.2 ผลผลิตหัวสด

ปี 2554/2555 ผลผลิตหัวมันสำปะหลังจากการทดลอง พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างพันธุ์ที่ใช้
ในการทดลองแต่มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตหัวสดสูงกว่าพันธุ์ระยอง 11 โดยให้ผลผลิตหัวสด
6,218 กิโลกรัมต่อไร่ และ 5,805 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วนการใส่ปุ๋ยในอัตราที่แตกต่างกัน พบว่าการใช้ปุ๋ย
อัตรา 16-16-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตหัวสดสูงที่สุดคือ 7,063 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างทาง
สถิติกับการใช้ปุ๋ยอัตรา 16-8-16, 24-8-16, 16-8-0, 16-8-8 และ 16-8-24 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ และม
ีความแตกต่างกับการใช้ปุ๋ยอัตรา 0-8-16, 8-8-16, 16-0-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ โดยการใส่ปุ๋ย 0-8-16
กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ มันสำปะหลังมีผลผลิตหัวสดต่ำที่สุดคือ 4,829 กิโลกรัมต่อไร่

ปี 2555/2556 ผลผลิตหัวมันสำปะหลัง พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างพันธุ์ที่ใช้ในการทดลอง
แต่มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตหัวสดมันสำปะหลังสูงกว่าพันธุ์ระยอง 11 โดยให้ผลผลิตหัวสด
3,074 กิโลกรัมต่อไร่ และ 2,642 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการใส่ปุ๋ยในอัตราที่แตกต่างกันพบว่าการใช้ปุ๋ยอัตรา 16-8-8
กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตหัวสดสูงที่สุดคือ 3,757 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ย
อัตรา 0-8-16, 8-8-16, 16-8-16, 24-8-16, 16-16-16, 16-8-0, 16-8-8, 16-8-24 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่
และมีความแตกต่างกับการใช้ปุ๋ยอัตรา 16-0-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ โดยการใส่ปุ๋ย 16-0-16 กิโลกรัม N-
P₂O₅-K₂O ต่อไร่ มันสำปะหลังมีผลผลิตหัวสดน้อยที่สุดคือ 1,794 กิโลกรัมต่อไร่

ปี 2554/2555 – 2555/2556 มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตหัวสดสูงกว่าพันธุ์ระยอง
11 ผลผลิตหัวสดจากการทดลองเฉลี่ยจากข้อมูล 2 ปี มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิต 4,767
กิโลกรัมต่อไร่และพันธุ์ระยอง 11 ให้ผลผลิต 4,206 กิโลกรัม แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างของผลผลิตหัว
สดมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ ผลจากอัตราปุ๋ยที่ใช้พบว่าการใช้ปุ๋ยอัตรา 16-8-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้
ผลผลิตหัวสดสูงที่สุดคือ 5,053 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยอัตรา 16-8-16, 24-8-16, 16-
16-16, 16-8-0, 16-8-8, 16-8-24 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ และมีความแตกต่างกับการใช้ปุ๋ยอัตรา 0-8-16,
8-8-16, 16-0-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ โดยการใส่ปุ๋ย 16-0-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ มัน
สำปะหลังมีผลผลิตหัวสดน้อยที่สุดคือ 3,534 กิโลกรัมต่อไร่(Table 2)

2.3 เปอร์เซ็นต์แป้ง

ปี 2554/2555 พบว่าเปอร์เซ็นต์แป้งของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่มัน
สำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงกว่ามันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 คือ 30.5% และ 30.3%
ตามลำดับ และวิธีการใช้ปุ๋ยที่มีอัตราแตกต่างกันไม่พบความแตกต่างทางสถิติ โดยปุ๋ยอัตรา 16-8-16 กิโลกรัม N-
P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้เปอร์เซ็นต์แป้ง 31.5% และอัตรา 0-8-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้เปอร์เซ็นต์แป้ง
ต่ำสุดคือ 29.4%

ปี 2555/2556 เปอร์เซ็นต์แบ่งของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่มันสำปะหลัง พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีเปอร์เซ็นต์แบ่งสูงกว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 คือ 23.8% และ 19.7% ตามลำดับ และวิธีการใช้ปุ๋ยที่มีอัตราแตกต่างกันไม่พบความแตกต่างทางสถิติ โดยปุ๋ยอัตรา 24-8-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้เปอร์เซ็นต์แบ่ง 23.4% และอัตรา 16-8-8 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้เปอร์เซ็นต์แบ่งต่ำสุดคือ 20.6%

ปี 2554/2555 – 2555/2556 เปอร์เซ็นต์ของมันสำปะหลังในช่วงเก็บเกี่ยวโดยเฉลี่ยทั้ง 2 ปีพบว่า เปอร์เซ็นต์แบ่งของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีเปอร์เซ็นต์แบ่งสูงกว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 คือ 28.9% และ 27.5% ตามลำดับ และวิธีการใช้ปุ๋ยที่มีอัตราแตกต่างกันไม่พบความแตกต่างทางสถิติ โดยปุ๋ยอัตรา 24-8-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้เปอร์เซ็นต์แบ่งเฉลี่ย 27.2% และอัตรา 8-8-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้เปอร์เซ็นต์แบ่งเฉลี่ยต่ำสุดคือ 25.5%(Table 3)

2.4 ผลผลิตแบ่ง

ปี 2554/2555 พบว่าผลผลิตแบ่งของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีผลผลิตแบ่งต่ำกว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 คือ 1,825 กิโลกรัมต่อไร่ และ 1,843 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และมีความแตกต่างทางสถิติจากการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราที่แตกต่างกัน โดยปุ๋ยอัตรา 16-8-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตแบ่ง 2,258 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่มีความแตกต่างกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 24-8-16, 16-16-16, 16-8-0, 16-8-8, 16-8-24 และมีความแตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยอัตรา 0-8-16, 8-8-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ โดยอัตรา 0-8-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตแบ่งต่ำสุดคือ 1,225 กิโลกรัมต่อไร่

ปี 2555/2556 ผลผลิตแบ่งของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 มีผลผลิตแบ่งสูงกว่ามันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 คือ 622 กิโลกรัมต่อไร่ และ 622 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และวิธีการใช้ปุ๋ยที่มีอัตราแตกต่างกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยปุ๋ยอัตรา 24-8-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตแบ่งสูงสุด 718 กิโลกรัมต่อไร่ และการใช้ปุ๋ย 16-16-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตแบ่งต่ำสุดคือ 542 กิโลกรัมต่อไร่

ปี 2554/2555 – 2555/2556 ผลผลิตแบ่งของมันสำปะหลังในช่วงเก็บเกี่ยวโดยเฉลี่ยทั้ง 2 ปีพบว่า ผลผลิตแบ่งของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติและมีค่าใกล้เคียงกัน แต่มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีผลผลิตแบ่งสูงกว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 คือ 1,248 กิโลกรัมต่อไร่ และ 1,285 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และวิธีการใช้ปุ๋ยที่มีอัตราแตกต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติ โดยปุ๋ยอัตรา 16-8-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตแบ่งสูงสุด 1,584 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยอัตรา 24-8-16, 16-8-8, 16-8-24 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ และมีความแตกต่างกับการใช้ปุ๋ยอัตรา 0-8-16, 8-8-16, 16, 16-16-16, 16-8-0 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ โดยการใส่ปุ๋ย 0-8-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตแบ่งต่ำสุดคือ 941 กิโลกรัมต่อไร่(Table 4)

3. การดูการใช้ธาตุอาหารของมันสำปะหลัง

ปี 2554/2555 การดูการใช้ธาตุอาหารของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีการดูใช้ธาตุอาหารมากกว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 การสะสมไนโตรเจนพบมากในส่วนลำต้น มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีการสะสมไนโตรเจนในลำต้น 1.70 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือส่วนของใบและรากซึ่งพบใกล้เคียงกันคือ 1.41 และ 1.43 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ การสะสมฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมพบมากในส่วนของหัวโดยมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 พบฟอสฟอรัสในหัวมากกว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 ซึ่งมีปริมาณ 1.26 และ 1.09 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ และปริมาณโพแทสเซียม 7.21 และ 6.08 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการดูใช้ธาตุอาหารรวมทุกส่วนแล้วพบว่ามันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์มีการดูใช้โพแทสเซียมมากที่สุดรองลงมาคือไนโตรเจนและฟอสฟอรัส เมื่อให้อัตราปุ๋ยที่ต่างกันพบว่าการใช้ปุ๋ยเคมีที่อัตราแตกต่างกันทำให้การสะสมธาตุอาหารในส่วนต่างๆของมันสำปะหลัง มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยการสะสมไนโตรเจนพบมากในส่วนของลำต้นแต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติเช่นเดียวกับส่วนของราก(หัว) อย่างไรก็ตามการใช้ปุ๋ยในอัตรา 24-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ทำให้พบปริมาณไนโตรเจนสะสมในลำต้นมากที่สุด การใช้ปุ๋ยเคมีในอัตรา 0-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ พบปริมาณไนโตรเจนสะสมในลำต้นน้อยที่สุด แต่ในส่วนของใบและเหง้าพบความแตกต่างของการสะสมไนโตรเจนอย่างมีนัยสำคัญโดยการสะสมไนโตรเจนในส่วนของใบจะพบมากกว่าส่วนราก การสะสมฟอสฟอรัสพบมากในส่วนของรากโดยการใช้ปุ๋ยอัตรา 24-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ มีการสะสมฟอสฟอรัสมากที่สุดคือ 1.64 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยอัตรา 16-8-16, 16-16-16, 16-8-8, 16-8-24 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ และการใช้ปุ๋ยอัตรา 16-0-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ มีผลทำให้การสะสมฟอสฟอรัสต่ำสุดคือ 0.76 กิโลกรัมต่อไร่ การสะสมโพแทสเซียมพบว่ามีการสะสมมากที่สุดในการสะสมฟอสฟอรัส โดยการใช้ปุ๋ยอัตรา 24-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ พบการสะสมโพแทสเซียม 8.98 กิโลกรัมต่อไร่ และการใช้ปุ๋ยอัตรา 16-8-0 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ทำให้การสะสมโพแทสเซียมน้อยที่สุดคือ 4.93 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อพิจารณาอัตราปุ๋ยที่ให้ผลผลิตสูงที่สุดจากการทดลองพบว่าอัตรา 16-16-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้ผลผลิตหัวสดสูงที่สุดคือ 7,063 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีการดูใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ในปริมาณ 4.87, 2.30 และ 9.54 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ

ปี 2555/2556 การดูการใช้ธาตุอาหารของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเช่นเดียวกันกับการทดลองในปีที่ 1 โดยมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีการดูใช้ธาตุอาหารมากกว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 แต่การสะสมไนโตรเจนจากการทดลองในปีที่ 2 พบมากในส่วนของใบ มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีการสะสมไนโตรเจนในใบ 8.95 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือส่วนของลำต้น เหง้าและพบน้อยที่สุดในราก คือ 3.56, 0.54 และ 0.02 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ การสะสมฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมพบมากในส่วนของหัวโดยมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 พบฟอสฟอรัสในหัวมากกว่ามันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ซึ่งมีปริมาณ 1.17 และ 1.07 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติรวมถึงปริมาณโพแทสเซียมที่พบในหัวก็ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเช่นเดียวกัน เมื่อพิจารณาการสะสมธาตุอาหารรวมทุกส่วนแล้วพบว่ามันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ในปีที่ 2 มีการดูใช้ไนโตรเจนมากที่สุดรองลงมาคือโพแทสเซียมและฟอสฟอรัส เมื่อให้อัตราปุ๋ยที่ต่างกันพบว่าอัตราปุ๋ยที่มีผลให้การสะสมไนโตรเจนในใบมากที่สุดคือ 16-8-0 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ มีการสะสม 7.63 กิโลกรัมต่อไร่ แต่

ไม่ความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ ในส่วนของลำต้นการใช้ปุ๋ยที่แตกต่างกันไม่พบความแตกต่างทางสถิติของการสะสมไนโตรเจนและโพแทสเซียมแต่มีผลให้การสะสมฟอสฟอรัสในลำต้นมีความแตกต่างทางสถิติโดยการใช้ปุ๋ยอัตรา 16-8-0 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ มีการสะสมฟอสฟอรัสสูงสุดคือ 1.31 กิโลกรัมต่อไร่ ในส่วนของเหง้าและรากไม่พบความแตกต่างในการดูดใช้ธาตุอาหารจากอัตราปุ๋ยที่แตกต่างกัน และจากข้อมูลผลผลิตมันสำปะหลังพบว่าเมื่อใช้ปุ๋ยอัตรา 16-8-8 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตหัวสดสูงสุดคือ 3,757 กิโลกรัมต่อไร่ มีการดูดใช้ในโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ในปริมาณ 6.64, 2.11 และ 5.59 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

ปี 2554/2555 – 2555/2556 การดูดใช้ธาตุอาหารของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติระหว่างพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และระยะยง 11 โดยในส่วนของใบมีการสะสมไนโตรเจนมากที่สุดและพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีการสะสมไนโตรเจน 5.18 กิโลกรัมต่อไร่ และพันธุ์ระยะยง 11 มีการสะสมไนโตรเจน 1.41 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือโพแทสเซียมและฟอสฟอรัสตามลำดับ และพบรองลงมาในส่วนของลำต้น ส่วนของเหง้าและรากพบใกล้เคียงกัน เมื่อคำนวณปริมาณธาตุอาหารรวมพบว่ามันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีการดูดใช้ธาตุอาหารทั้ง 3 ชนิดมากกว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยะยง 11 โดยมีการดูดใช้ในโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม 9.12, 2.44, 8.65 กิโลกรัมต่อไร่ มันสำปะหลังพันธุ์ระยะยง 11 โดยมีการดูดใช้ในโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม 4.72, 1.92, 6.64 กิโลกรัมต่อไร่ การใช้ปุ๋ยในอัตราที่แตกต่างกันมีผลให้การสะสมฟอสฟอรัสในใบ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมในลำต้น โพแทสเซียมในเหง้า มีความแตกต่างทางสถิติ อัตราปุ๋ยที่ใช้พบว่า การใช้ปุ๋ยอัตรา 16-8-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตหัวสดสูงสุดคือ 5,053 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีการสะสมไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ในปริมาณ 6.97, 2.34 และ 8.42 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ (Table 5-9)

ชุดดินวาริน ฤดูปลูกปี 2556/2557-2557/2558

1. สภาพแวดล้อมในการทดลอง

1.1 ปริมาณน้ำฝน

ในฤดูปลูก 2556/2557 มีปริมาณน้ำฝนตลอดฤดูปลูกตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน 2556 – 31 พฤษภาคม 2557 จำนวน 920 มิลลิเมตร และมีจำนวนวันที่ฝนตกมากกว่า 1 มิลลิเมตรต่อวันจำนวน 115 วัน และมีการกระจายตัวเกือบทั้งปี (Figure 3)

ในฤดูปลูก 2557/2558 มีปริมาณน้ำฝนตลอดฤดูปลูกตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน - 31 พฤษภาคม 2558 จำนวน 813 มิลลิเมตร และมีจำนวนวันที่ฝนตกมากกว่า 1 มิลลิเมตรต่อวันจำนวน 101 วัน และมีการกระจายตัวน้อยกว่าปี 2556/2557 (Figure 4)

1.2 ดิน

ค่าวิเคราะห์ดินที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร มีค่าความเป็นกรด-ด่าง 5.31 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน 0.29% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช 8.35 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เท่ากับ 61.67

มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และดินที่ระดับความลึก 20-50 เซนติเมตร มีค่าความเป็นกรด-ด่าง 5.98 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน 0.18% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช 4.9 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เท่ากับ 50.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

2. การเจริญเติบโตและผลผลิตมันสำปะหลัง

2.1 ศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนของมันสำปะหลัง

2.1.1 ผลผลิตหัวสด

ปี 2556/2557 จากผลการทดลองเมื่อทำการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังไม่ความแตกต่างของผลผลิต เมื่อเปรียบในทางสถิติของมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ โดยพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ระยอง 86-13 คือ 4,200 และ 3,763 กิโลกรัมต่อไร่ และการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อผลผลิตหัวสดของมันสำปะหลัง แต่การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 24 กิโลกรัม N ต่อไร่ให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ยสูงสุดคือ 4,325 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 11)

ปี 2557/2558 การตอบสนองของไนโตรเจนต่อผลผลิตหัวสดของมันสำปะหลังที่อายุ 12 เดือนพบว่า การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 8, 16 และ 24 กิโลกรัม N ต่อไร่ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน โดยกรรมวิธีที่ใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 24 กิโลกรัม N ต่อไร่ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 3,454 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่พบความแตกต่างของการให้ผลผลิตหัวสดระหว่างมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ที่ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่แตกต่างกัน (Table 11)

ปี 2556/2557-2557/2558 ค่าเฉลี่ยผลผลิตที่ตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไนโตรเจนในระดับที่แตกต่างกันพบว่า การใช้พันธุ์ที่แตกต่างกันไม่มีความแตกต่างในด้านการให้ผลผลิต แต่การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่แตกต่างกันทำให้มันสำปะหลังให้ผลผลิตแตกต่างกันโดยการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 24-8-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ทำให้มันสำปะหลังให้ผลผลิตสูงสุดคือ 3,890 กิโลกรัมต่อไร่และไม่แตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราอื่นๆกรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (0-8-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่) (Table 11)

2.1.2 เปอร์เซ็นต์แป้ง

ปี 2556/2557 การตอบสนองของไนโตรเจนต่อเปอร์เซ็นต์แป้งของมันสำปะหลังพบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 24 กิโลกรัม N ต่อไร่ร่วมกับมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้เปอร์เซ็นต์แป้งสูงสุดแตกต่างทางสถิติกับปุ๋ยไนโตรเจนอัตราอื่น โดยวัดเปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยได้ 25 เปอร์เซ็นต์ (Table 11)

ปี 2557/2558 การตอบสนองของไนโตรเจนต่อเปอร์เซ็นต์แป้งพบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน โดยพันธุ์มันสำปะหลังและการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่แตกต่างกันทำให้เปอร์เซ็นต์แป้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญโดยการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 24 กิโลกรัม N ต่อไร่ร่วมกับการใช้มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้เปอร์เซ็นต์แป้งสูงแต่ไม่แตกต่างกันกับการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 8 กิโลกรัม N ต่อไร่ร่วมกับการใช้มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 (Table 11)

ปี 2556/2557-2557/2558 จากค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์แป้งพบว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 ให้เปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยใกล้เคียงพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 แต่มีความแตกต่างในทางสถิติของค่าเฉลี่ยจากอัตราปุ๋ยไนโตรเจน

ทั้ง 4 อัตราโดยการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 24-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ มีเปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยสูงสุดคือ 23.8 เปอร์เซ็นต์ และมีปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนต่อการให้ผลผลิตหัวสดโดยการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 24 กิโลกรัม N ต่อไร่ร่วมกับการใช้มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้เปอร์เซ็นต์แป้งสูงสุดแตกต่างในทางสถิติกับปุ๋ยไนโตรเจนอัตราอื่น โดยวัดเปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยได้ 24.3 เปอร์เซ็นต์ (Table 11)

2.1.3 ผลผลิตแป้ง

ปี 2556/2557 การตอบสนองของไนโตรเจนต่อผลผลิตแป้งของมันสำปะหลังที่อายุ 11 เดือน พบว่า มันสำปะหลังทั้ง 2 พันธุ์ และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่แตกต่างกัน ให้ผลผลิตแป้งที่ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ โดยการปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ เกษตรศาสตร์ 50 ร่วมกับการใส่ปุ๋ย 24-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้ผลผลิตแป้งสูงสุด คือ 1,110 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 12)

ปี 2557/2558 ในส่วนของการตอบสนองของไนโตรเจนต่อผลผลิตแป้งพบว่า การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 8 16 และ 24 กิโลกรัม N ต่อไร่ให้ผลผลิตแป้งสูงไม่แตกต่างกันในทางสถิติแต่มีความแตกต่างกันกับกรรมวิธีที่ไม่มีการให้ปุ๋ยไนโตรเจนโดยผลผลิตแป้งสูงที่สุดเมื่อให้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 24 กิโลกรัม N ต่อไร่โดยให้ผลผลิตแป้งสูงสุด คือ 822 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 12)

ปี 2556/2557-2557/2558 จากค่าเฉลี่ยของผลผลิตแป้งพบว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยะของ 86-13 ให้ผลผลิตแป้งเฉลี่ยต่ำกว่ามันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 แต่ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติและการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่แตกต่างกันก็ไม่ทำให้ผลผลิตแป้งมีความแตกต่างกันแต่การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราสูง มีแนวโน้มว่าจะให้ผลผลิตแป้งสูง โดยการใช้ปุ๋ย 24-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ร่วมกับมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตแป้งเฉลี่ย 974 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 12)

2.1.4 ดัชนีเก็บเกี่ยว

ปี 2556/2557 ผลจากการใช้พันธุ์มันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์และการใช้อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่แตกต่างกันทั้ง 4 ระดับ มันสำปะหลังมีดัชนีเก็บเกี่ยวที่ไม่แตกต่างกันในทางสถิติโดยมีค่าระหว่าง 0.50 - 0.76 (Table 12)

ปี 2557/2558 ผลจากการใช้พันธุ์มันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์และการใช้อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่แตกต่างกันทั้ง 4 ระดับ มันสำปะหลังมีดัชนีเก็บเกี่ยวที่ไม่แตกต่างกันในทางสถิติโดยมีค่าระหว่าง 0.54 - 0.74 (Table 12)

ปี 2556/2557-2557/2558 จากค่าเฉลี่ยพบว่าการใช้พันธุ์มันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์และการใช้อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่แตกต่างกันทั้ง 4 ระดับ มันสำปะหลังมีดัชนีเก็บเกี่ยวที่ไม่แตกต่างกันในทางสถิติโดยมีค่าระหว่าง 0.57 - 0.74 (Table 12)

2.1.5 การดูใช้ธาตุอาหารของมันสำปะหลัง

ปี 2557/2558 การดูใช้ธาตุอาหารในมันสำปะหลังที่มีการใช้อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่แตกต่างกันพบว่า มันสำปะหลังพันธุ์ระยะของ 86-13 ซึ่งให้ผลผลิต 2,705 กิโลกรัมต่อไร่ มีการดูใช้ธาตุอาหารรวมจากส่วน ใบ ต้น เหง้าและราก(หัว) มีการดูใช้ในโตรเจน 6.05 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 1.26 กิโลกรัมและโพแทสเซียม 4.49 กิโลกรัมต่อไร่ มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ซึ่งให้ผลผลิต 2,642 กิโลกรัมต่อไร่ มีการดูใช้ธาตุอาหารรวมจากส่วน ใบ ต้น เหง้าและราก(หัว) มีการดูใช้ในโตรเจน 5.73 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 1.38 กิโลกรัมและโพแทสเซียม 4.39 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบการดูใช้ธาตุอาหารเมื่อใช้อัตราปุ๋ยไนโตรเจนแตกต่างกันพบว่า การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา

24 กิโลกรัม N ต่อไร่ มีการดูใช้ธาตุอาหารรวมจากส่วน ใบ ต้น เหง้าและราก(หัว)โดยมีการดูใช้ในโตรเจน 6.02 กิโลกรัมจากการให้ผลผลิต 3,552 กิโลกรัมต่อและพบการดูใช้ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมสูงสุดเมื่อใช้ปุ๋ย ไนโตรเจนอัตรา 0 กรัมต่อไร่โดยมีฟอสฟอรัส 1.57 กิโลกรัมและโพแทสเซียม 4.73 กิโลกรัมจากปริมาณผลผลิต 1,312 กิโลกรัมต่อไร่(Table 20)

2.1.6 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในการปลูกมันสำปะหลัง 2 พันธุ์ ในดินร่วน ชุดดินวาริน จังหวัดขอนแก่น 2557/2558 พบว่า การปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 มีกำไรสุทธิเฉลี่ยสูงสุด 3,963 บาทต่อไร่ รองลงมา คือพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีกำไรสุทธิเฉลี่ย 3,763 บาทต่อไร่ ส่วนการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 24 กิโลกรัม N ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่ากับการลงทุนมากที่สุดคือมีกำไรสุทธิเฉลี่ย 7,086 บาทต่อไร่(Table 4)

2.2 ศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสฟอรัสของมันสำปะหลัง

2.2.1 ผลผลิตหัวสด

ปี 2556/2557 จากการเมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตหัวสดมันสำปะหลังพบว่าไม่ความแตกต่างจากการใช้ปุ๋ย ฟอสเฟตต่อการใช้ปุ๋ยและระดับของปุ๋ยฟอสเฟต แต่มีปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และอัตราปุ๋ยที่แตกต่างกันโดย การใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 16-0-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ในพันธุ์ระยอง 86-13 ให้ผลผลิตหัวสดสูงสุดแต่ ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยอัตรา 16-16-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ร่วมกับมันสำปะหลังพันธุ์ ระยอง 86-13 และ การใช้ปุ๋ยฟอสเฟตในอัตราที่แตกต่างกันร่วมกับพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 การให้ผลผลิตหัวสด ของมันสำปะหลังไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ (Table 14)

ปี 2557/2558 การตอบสนองของฟอสฟอรัสต่อผลผลิตหัวสดของมันสำปะหลังที่อายุ 12 เดือนพบว่า การใช้ปุ๋ย ฟอสเฟตในอัตราที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อผลผลิตหัวสดของมันสำปะหลัง แต่อย่างไรก็ตามการใช้ปุ๋ยฟอสเฟตใน อัตรา 8 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ให้ผลผลิตหัวสดสูงสุดคือ 2,969 กิโลกรัมต่อไร่(Table 14)

ปี 2556/2557-2557/2558 จากค่าเฉลี่ย การตอบสนองของฟอสฟอรัสต่อผลผลิตหัวสดของมันสำปะหลัง ที่อายุ 12 เดือนพบว่าการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสในมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และพันธุ์ระยอง 86-13 น้ำหนัก ผลผลิตหัวสดมีค่าใกล้เคียงกัน ส่วนอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่ระดับแตกต่างกันไม่ทำให้ผลผลิตหัวสดแตกต่างกัน และไม่ มีปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส แต่การใช้ปุ๋ย 16-0-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ร่วมกับ มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 4,140 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 14)

2.2.2 เปอร์เซ็นต์แป้ง

ปี 2556/2557 การตอบสนองของฟอสฟอรัสต่อเปอร์เซ็นต์แป้งของมันสำปะหลังพบว่าไม่มีปฏิริยาสัมพันธ์ ระหว่างพันธุ์และการใส่ปุ๋ย การใช้ฟอสฟอรัสในอัตรา 16 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ร่วมกับมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงสุด คือ 24.3 เปอร์เซ็นต์และแตกต่างในทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ (Table 14)

ปี 2557/2558 การตอบสนองของฟอสฟอรัสต่อเปอร์เซ็นต์แป้งการใช้ปุ๋ยฟอสเฟตในอัตราที่แตกต่างกัน 3 ระดับทำให้เปอร์เซ็นต์แป้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญโดยการใช้ปุ๋ย 16-16-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้

เปอร์เซ็นต์แบ่งสูงสุดคือ 23.7 เปอร์เซ็นต์และไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธู์และการใส่ปุ๋ยต่อเปอร์เซ็นต์แบ่งมันสำปะหลัง(Table 14)

ปี 2556/2557-2557/2558 จากค่าเฉลี่ย การตอบสนองของฟอสฟอรัสต่อเปอร์เซ็นต์ของมันสำปะหลังที่อายุ 12 เดือนพบว่ามันสำปะหลังระยะของ 86-13 และพันธู์เกษตรศาสตร์ 50 มีเปอร์เซ็นต์แบ่งเฉลี่ยใกล้เคียงกัน และการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตในอัตราที่แตกต่างกันไม่ทำให้เปอร์เซ็นต์แบ่งแตกต่างกันในทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยสูตร 16-16-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ให้เปอร์เซ็นต์แบ่งเฉลี่ยสูงที่สุด(Table 14)

2.2.3 ผลผลิตแบ่ง

ปี 2556/2557 จากการทดลองพบว่าปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธู์และการใส่ปุ๋ยต่อผลผลิตแบ่งมันสำปะหลังโดยการใส่ฟอสเฟตอัตรา 0 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ร่วมกับมันสำปะหลังพันธู์ระยะของ 86-13 มันสำปะหลังให้ผลผลิตแบ่งสูงที่สุดคือ 1,290 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 15)

ปี 2557/2558 ไม่พบความแตกต่างของผลผลิตแบ่งจากการใช้พันธู์และอัตราปุ๋ยฟอสเฟตที่ต่างกัน และการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตในอัตรา 16 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่มันสำปะหลังพันธู์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตแบ่งสูงสุดคือ 686 กิโลกรัมต่อไร่(Table 15)

ปี 2556/2557-2557/2558 จากค่าเฉลี่ยการตอบสนองของผลผลิตแบ่งในมันสำปะหลังที่ใช้พันธู์แตกต่างกันและใช้อัตราปุ๋ยฟอสเฟตแตกต่างกันไม่มีความแตกต่างในทางสถิติ และไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธู์และการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส การใส่ปุ๋ยฟอสเฟตในอัตรา 0 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่มันสำปะหลังพันธู์ระยะของ 86-13 ให้ผลผลิตแบ่งสูงสุดคือ 960 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 15)

2.2.4 ดัชนีเก็บเกี่ยว

ปี 2556/2557 ผลจากการใช้พันธู์มันสำปะหลังทั้งสองพันธู์และการใช้อัตราปุ๋ยฟอสเฟตที่ต่างกันทั้ง 3 ระดับ มันสำปะหลังมีดัชนีเก็บเกี่ยวที่ไม่มีแตกต่างกันในทางสถิติและไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธู์และการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตโดยมีค่าระหว่าง 0.54-0.71(Table 15)

ปี 2557/2558 ผลจากการใช้พันธู์มันสำปะหลังทั้งสองพันธู์และการใช้อัตราปุ๋ยฟอสเฟตที่ต่างกันทั้ง 3 ระดับ มันสำปะหลังมีดัชนีเก็บเกี่ยวที่ไม่มีแตกต่างกันในทางสถิติและไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธู์และการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตโดยมีค่าระหว่าง 0.57-0.67(Table 15)

ปี 2556/2557-2557/2558 จากค่าเฉลี่ยพบว่าการใช้พันธู์มันสำปะหลังทั้งสองพันธู์และการใช้อัตราปุ๋ยฟอสเฟตแตกต่างกันทั้ง 3 ระดับ มันสำปะหลังมีดัชนีเก็บเกี่ยวที่ไม่มีแตกต่างกันในทางสถิติและไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธู์และการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตโดยมีค่าระหว่าง 0.56-0.68(Table 15)

2.2.5 การดูดีใช้ธาตุอาหารของมันสำปะหลัง

ปี 2557/2558 การดูดีใช้ธาตุอาหารในมันสำปะหลังที่มีการใช้อัตราปุ๋ยฟอสเฟตที่ต่างกันพบว่า มันสำปะหลังพันธู์ระยะของ 86-13 ซึ่งให้ผลผลิต 2,798 กิโลกรัมต่อไร่ มีการดูดีใช้ธาตุอาหารรวมจากส่วน ใบ ต้น เหง้าและราก(หัว) มีการดูดีใช้ในโตรเจน 6.31 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 1.23 กิโลกรัมและโพแทสเซียม 4.47 กิโลกรัมต่อไร่ มันสำปะหลังพันธู์เกษตรศาสตร์ 50 ซึ่งให้ผลผลิต 2,836 กิโลกรัมต่อไร่ มีการดูดีใช้ธาตุอาหารรวมจากส่วน ใบ ต้น เหง้าและราก(หัว) มีการดูดีใช้ในโตรเจน 5.83 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 1.21 กิโลกรัมและโพแทสเซียม 4.35 กิโลกรัม

ต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบการดูใช้ธาตุอาหารเมื่อใช้อัตราปุ๋ยฟอสเฟตแตกต่างกันพบว่า การใช้ปุ๋ยฟอสเฟตอัตรา 0 กิโลกรัมฟอสเฟตต่อไร่ มีการดูใช้ธาตุอาหารรวมจากส่วน ใบ ต้น เหง้าและราก(หัว) โดยมีการดูใช้ในโตรเจน และโพแทสเซียมสูงที่สุดโดยมีการดูใช้ในโตรเจน 6.33 กิโลกรัมและโพแทสเซียม 4.77 กิโลกรัมจากผลผลิต 2,577 กิโลกรัมต่อไร่ในส่วนฟอสฟอรัสมีการดูใช้มากที่สุดเมื่อใช้อัตราปุ๋ย 16-16-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ มีการดูใช้ฟอสฟอรัส 1.34 กิโลกรัม จากผลผลิต 2,906 กิโลกรัมต่อไร่(Table 21)

2.2.6 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

การใช้ปุ๋ยฟอสเฟตในการปลูกมันสำปะหลัง 2 พันธุ์ ในดินร่วน ชุดดินวาริน จังหวัดขอนแก่น 2557/2558 พบว่า การปลูกมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีกำไรสุทธิเฉลี่ยสูงสุด 4,293 บาทต่อไร่ รองลงมาคือ พันธุ์ระยอง 86-13 มีกำไรสุทธิเฉลี่ย 4,198 บาทต่อไร่ การใส่ปุ๋ยฟอสเฟตที่ 8 กิโลกรัม P₂O₅ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่ากับการลงทุนมากที่สุด โดยมีกำไรสุทธิเฉลี่ย 6,120 บาทต่อไร่(Table 16)

2.3 ศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยโพแทสเซียมของมันสำปะหลัง

2.3.1 ผลผลิตหัวสด

ปี 2556/2557 การตอบสนองของโพแทสเซียมต่อผลผลิตหัวสดพบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 โดยให้ผลผลิต 4,725 และ 4,538 กิโลกรัมต่อไร่ และการใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมในอัตราที่แตกต่างกันให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน การใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมในอัตรา 24 กิโลกรัม K₂O ต่อไร่ มันสำปะหลังมีผลผลิตสูงสุดคือ 5,025 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 17)

ปี 2557/2558 การตอบสนองของโพแทสเซียมต่อผลผลิตหัวสดของมันสำปะหลังที่อายุ 12 เดือนพบว่า การใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมในมันสำปะหลังพันธุ์ที่แตกต่างกันและอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่แตกต่างกันไม่ทำให้ผลผลิตแตกต่างกัน ในทางสถิติ การใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 24 กิโลกรัม K₂O ต่อไร่ให้ผลผลิตหัวสดของมันสำปะหลังสูงที่สุด(Table 17)

ปี 2556/2557-2557/2558 ค่าเฉลี่ยผลผลิตหัวสดของมันสำปะหลังพบว่า มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีค่าเฉลี่ยผลผลิตหัวสด 3,707 กิโลกรัมต่อไร่ มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 ให้ผลผลิตหัวสด 3,830 กิโลกรัมต่อไร่แต่ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ และอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่แตกต่างกันไม่ทำให้ผลผลิตแตกต่างกันในทางสถิติ การใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 24 กิโลกรัม K₂O ต่อไร่ให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ยสูงสุด 3,976 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่มีปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และการใส่ปุ๋ย(Table 17)

2.3.2 เปอร์เซ็นต์แป้ง

ปี 2556/2557 การตอบสนองของโพแทสเซียมต่อเปอร์เซ็นต์แป้งของมันสำปะหลังพบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างมันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์ มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 มีเปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ย 23.8 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ที่มีเปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ย 22.9 เปอร์เซ็นต์ และการใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมในอัตราที่แตกต่างกันให้เปอร์เซ็นต์แป้งไม่แตกต่างกัน การใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมในอัตรา 0 และ 24 กิโลกรัม K₂O ต่อไร่ ให้เปอร์เซ็นต์แป้งใกล้เคียงกันคือ 24.1 และ 24.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ(Table 17)

ปี 2557/2558 การตอบสนองของโพแทสเซียมต่อเปอร์เซ็นต์แป้งของมันสำปะหลังที่อายุ 12 เดือนพบว่า มันสำปะหลังระยอง 86-13 ให้เปอร์เซ็นต์แป้งใกล้เคียงกับพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และการใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมในอัตราที่แตกต่างกันทำให้เปอร์เซ็นต์แป้งแตกต่างกันในทางสถิติ(Table 17)

ปี 2556/2557-2557/2558 จากค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์แป้งพบว่า มันสำปะหลังระยะของ 86-13 ให้เปอร์เซ็นต์แป้งสูงกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และอัตราปุ๋ยโพแทชที่แตกต่างกันไม่ทำให้เปอร์เซ็นต์แป้งแตกต่างกัน โดยมีค่าใกล้เคียงกันระหว่าง 21.3 - 24.1 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และการใส่ปุ๋ย(Table 17)

2.3.3 ผลผลิตแป้ง

ปี 2556/2557 การตอบสนองต่อปุ๋ยโพแทชต่อผลผลิตแป้งของมันสำปะหลังที่อายุ 11 เดือน พบว่ามันสำปะหลังทั้ง 2 พันธุ์ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่การใช้โพแทชในอัตราที่แตกต่างกัน มีผลกับการให้ผลผลิตแป้ง มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และการใส่ปุ๋ย การให้ปุ๋ยโพแทชในอัตราสูงมีผลทำให้ได้ผลผลิตแป้งสูง การให้ปุ๋ยโพแทชในอัตรา 16-8-24 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ร่วมกับมันสำปะหลังพันธุ์ระยะของ 86-13 ทำให้ได้ผลผลิตแป้งสูงที่สุดคือ 1,290 กิโลกรัมต่อไร่(Table 18)

ปี 2557/2558 การตอบสนองของโพแทชต่อผลผลิตแป้งของมันสำปะหลังพบว่า พันธุ์มันสำปะหลังและการใช้ปุ๋ยโพแทชในอัตราที่แตกต่างกันไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย แต่การให้ปุ๋ยโพแทชในอัตราสูงมีผลทำให้ได้ผลผลิตแป้งสูง(Table 18)

ปี 2556/2557-2557/2558 จากค่าเฉลี่ยผลผลิตแป้งพบว่ามันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตแป้งเฉลี่ยใกล้เคียงกับมันสำปะหลังพันธุ์ระยะของ 86-13 โดยมีผลผลิตแป้งเฉลี่ย 847-896 กิโลกรัมต่อไร่ และการใช้ปุ๋ยอัตรา 24 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ร่วมกับมันสำปะหลังพันธุ์ระยะของ 86-13 ให้ผลผลิตแป้งสูงสุด 966 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ(Table 18)

2.3.4 ดัชนีเก็บเกี่ยว

ปี 2556/2557 ผลจากการใช้พันธุ์มันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์และการใช้อัตราปุ๋ยโพแทชที่แตกต่างกันทั้ง 4 ระดับ มันสำปะหลังมีดัชนีเก็บเกี่ยวที่ไม่มีแตกต่างกันในทางสถิติและไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และการใส่ปุ๋ยโพแทช โดยมีค่าระหว่าง 0.62 - 0.73(Table 18)

ปี 2557/2558 ผลจากการใช้พันธุ์มันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์และการใช้อัตราปุ๋ยโพแทชที่แตกต่างกันทั้ง 4 ระดับ มันสำปะหลังมีดัชนีเก็บเกี่ยวที่ไม่มีแตกต่างกันในทางสถิติและไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และการใส่ปุ๋ยโพแทช โดยมีค่าระหว่าง 0.58 - 0.76(Table 18)

ปี 2556/2557-2557/2558 จากค่าเฉลี่ยพบว่าการใช้พันธุ์มันสำปะหลังทั้งสองพันธุ์และการใช้อัตราปุ๋ยโพแทชแตกต่างกันทั้ง 4 ระดับ มันสำปะหลังมีดัชนีเก็บเกี่ยวที่ไม่มีแตกต่างกันในทางสถิติและไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และการใส่ปุ๋ยโพแทช โดยมีค่าระหว่าง 0.62 - 0.73(Table 18)

2.3.5 การดูดีใช้ธาตุอาหารของมันสำปะหลัง

ปี 2557/2558 การดูดีใช้ธาตุอาหารในมันสำปะหลังที่มีการใช้อัตราปุ๋ยโพแทชที่แตกต่างกันพบว่า มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ซึ่งให้ผลผลิต 2,876 กิโลกรัมต่อไร่ มีการดูดีใช้อาหารรวมจากส่วน ใบ ต้น เหง้า และราก(หัว) มีการดูดีใช้ในโตรเจน 6.06 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 1.28 กิโลกรัมและโพแทสเซียม 3.94 กิโลกรัมต่อไร่ มันสำปะหลังพันธุ์ระยะของ 86-13 ซึ่งให้ผลผลิต 2,934 กิโลกรัมต่อไร่ มีการดูดีใช้ธาตุอาหารรวมจากส่วน ใบ ต้น เหง้าและราก(หัว) มีการดูดีใช้ในโตรเจน 6.24 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 1.22 กิโลกรัมและโพแทสเซียม 3.87 กิโลกรัม

ต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบการดูที่ใช้ธาตุอาหารที่ใช้อัตราปุ๋ยโพแทชแตกต่างกันพบว่า การใส่ปุ๋ยโพแทช อัตรา 24 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ มีการดูใช้ธาตุอาหารรวมจากส่วน ใบ ต้น เหง้าและราก(หัว) โดยมีการดูใช้ในโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมสูงที่สุดโดยมีการดูใช้ในโตรเจน 6.34 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 1.35 กิโลกรัมและโพแทสเซียม 4.85 กิโลกรัมต่อการให้ผลผลิตหัวสด 2,926 กิโลกรัมต่อไร่(Table 22)

2.3.6 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

ปี 2557/2558 การใส่ปุ๋ยโพแทชในการปลูกมันสำปะหลัง 2 พันธุ์ ในดินร่วน ชุดดินวาริน จังหวัดขอนแก่น 2557/2558 พบว่า การปลูกมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีกำไรสุทธิเฉลี่ยสูงสุด 4,538 บาทต่อไร่ รองลงมาคือ พันธุ์ระยอง 86-13 มีกำไรสุทธิเฉลี่ย 4,393 บาทต่อไร่ การใส่ปุ๋ยโพแทชที่ 16 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่ากับการลงทุนมากที่สุด โดยมีกำไรสุทธิเฉลี่ย 6,120 บาทต่อไร่(Table 19)

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ชุดดินชุมพวงจากผลการทดลอง ปริมาณน้ำฝนเป็นปัจจัยที่สำคัญหนึ่ง ที่มีผลกระทบต่อผลผลิตมันสำปะหลังที่ปลูกในกลุ่มดินร่วน ชุดดินชุมพวงมีความแตกต่างกันทั้งในด้านของปริมาณและคุณภาพ การปลูกมันสำปะหลังในชุดดินชุมพวง มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีความสามารถในการให้ผลผลิตหัวสดและมีการดูใช้ธาตุอาหารที่สูงกว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 ทั้งสองปี แต่ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ

ชุดดินวารินจากผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินก่อนปลูกพบว่า ดินที่ใช้ปลูกมันสำปะหลังมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในปริมาณต่ำ ปริมาณของฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ อยู่ในระดับปานกลาง 1) แต่การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่แตกต่างกันทำให้มันสำปะหลังให้ผลผลิตแตกต่างกันโดยการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 24-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ทำให้มันสำปะหลังให้ผลผลิตสูงสุดที่สุดคือ 3,890 กิโลกรัมต่อไร่และไม่แตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราอื่น ยกเว้นกรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (0-8-16 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่) ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ พบว่าพบว่าการปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 มีกำไรสุทธิเฉลี่ยสูงสุด 3,963 บาทต่อไร่ รองลงมาคือพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีกำไรสุทธิเฉลี่ย 3,763 บาทต่อไร่ ส่วนการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 24 กิโลกรัม N ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่ากับการลงทุนมากที่สุดคือมีกำไรสุทธิเฉลี่ย 7,086 บาทต่อไร่ 2) การตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสเฟต พบว่า มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 และมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีผลผลิตหัวสดเฉลี่ยใกล้เคียงกัน เมื่อพิจารณาผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์การใส่ปุ๋ยฟอสเฟตที่ 8 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่ากับการลงทุนมากที่สุด โดยมีกำไรสุทธิเฉลี่ย 6,120 บาทต่อไร่ และการปลูกมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีกำไรสุทธิเฉลี่ยสูงสุด 4,293 บาทต่อไร่ รองลงมาคือ พันธุ์ระยอง 86-13 มีกำไรสุทธิเฉลี่ย 4,198 บาทต่อไร่ 3) การตอบสนองต่อปุ๋ยโพแทช มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 และมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีผลผลิตหัวสดเฉลี่ยใกล้เคียงกัน เมื่อพิจารณาผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ พบว่าการปลูกมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีกำไรสุทธิเฉลี่ยสูงสุด 4,538 บาทต่อไร่ รองลงมาคือ พันธุ์ระยอง 86-13 มีกำไรสุทธิเฉลี่ย 4,393 บาทต่อไร่ การใส่ปุ๋ยโพแทชที่ 16 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่ากับการลงทุนมากที่สุด โดยมีกำไรสุทธิเฉลี่ย 6,120 บาทต่อไร่

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ได้ข้อมูลการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยของมันสำปะหลังพันธุ์ก้าวหน้าหรืนำไปใช้ในการให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับมันสำปะหลังที่ปลูกในดินร่วน ชุดดินชุมพวง
2. ได้ข้อมูลการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยของมันสำปะหลังพันธุ์ก้าวหน้าหรืนำไปใช้ในการให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับมันสำปะหลังที่ปลูกในดินร่วน ชุดดินวาริน
3. เผยแพร่ในสื่อและเอกสารสิ่งพิมพ์
4. สามารถนำไปเป็นแนวทางในการขยายผลด้านการใช้ปุ๋ย และพันธุ์ที่เหมาะสมให้แก่เกษตรกรที่ปลูกมันสำปะหลังในดินร่วนได้

11. เอกสารอ้างอิง

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2554. สถิติการเกษตรของประเทศไทยปี 2554. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ การเกษตร.

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 Chumping Soil Series in Khonkaen Province in rainy season 2011/2012

Depth (cm)	pH (Soil: water 1:1)	OM (%)	Avail. P (mg/kg)	Exch. K (mg/kg)	Exch.Ca (mg/kg)	Exch.Mg (mg/kg)
0-20	5.5	0.37	3.4	28	63.7	22.3
20-50	5.0	0.2	1.5	10.3	30.7	25.7

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

⁴ Schollenberger and Simon (1945)

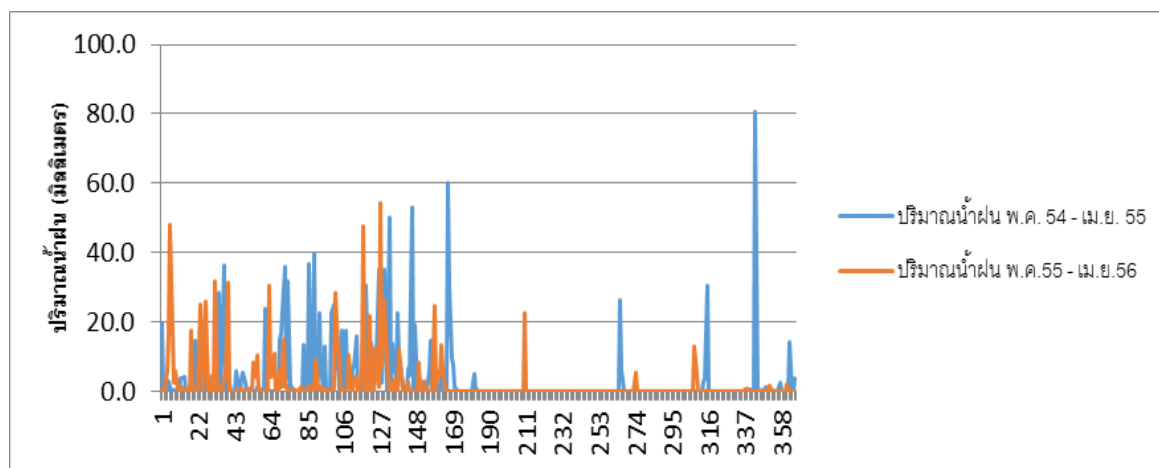


Figure 1 Amount and distribution of rainfall in 1 May 2011 – 30 April 2012 and 1 May 2012 – 30 April 2013

Source: Northeastern meteorological center (upper part) (Khonkaen)

Table 2 Fresh yield and Height of cassava grown on Chumpuang 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	6,218	3,074	4,767	171	116	144
Rayong 11	5,805	2,642	4,206	170	105	138
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	13.25	52.96	35.00	51.74	19.06	37.80
Fertilizer						
0-8-16	4,829 c	3,027 ab	3,873 bc	140 b	102 b	121 b
8-8-16	4,866 bc	2,603 ab	3,871 bc	139 b	105 ab	122 b
16-8-16	6,581 a	2,680 ab	5,053 a	193 a	115 ab	154 a
24-8-16	6,594 a	2,910 ab	4,661 ab	184 a	118 a	151 a
16-0-16	4,891 bc	1,794 b	3,534 c	150 b	99 b	124 b
16-16-16	7,063 a	2,985 ab	4,982 a	193 a	109 ab	151 a

16-8-0	6,576 a	2,828 ab	4,725 ab	146 b	111 ab	129 b
16-8-8	6,430 a	3,757 a	4,786 ab	196 a	119 a	157 a
16-8-24	6,275 ab	3,139 ab	4,891 ab	193 a	119 a	156 a
Average	6,012	2,858	4,486	170	111	141
F-test	*	*	*	*	*	*
CV (%)	15.87	37.02	16.42	14.64	12.29	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

Table 3 Starch content of cassava grown on Chumpuang 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	30.3	23.8	28.9
Rayong 11	30.5	19.7	27.5
F-Test	ns	ns	ns
CV (%)	11.32	42.73	28.56
Fertilizer			
0-8-16	29.4	21.9	25.7
8-8-16	30.1	20.9	25.5
16-8-16	31.5	22.6	27.1
24-8-16	31.0	23.4	27.2
16-0-16	30.3	22.0	26.2
16-16-16	30.7	21.2	25.9
16-8-0	30.1	22.2	26.2
16-8-8	29.7	20.6	25.2
16-8-24	30.5	21.2	25.8
Average	30.4	21.8	26.1
F-test	ns	ns	ns
CV (%)	4.97	10.55	5.50

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

Varieties	Starch yield (kg/rai)		Average (kg/rai)
	2011/2012	2012/2013	
Kasetsart 50	1,887	732	1,379
Rayong 11	1,772	522	1,159
F-Test	ns	ns	ns
CV (%)	16.32	35.78	53.10
Fertilizer			
0-8-16	1,225 c	547	941 c
8-8-16	1,669 bc	545	1,162 bc
16-8-16	2,258 a	671	1,584 a
24-8-16	1,942 ab	718	1,294 ab
16-0-16	1,655 bc	588	1,157 bc
16-16-16	2,017 ab	542	1,273 b
16-8-0	1,833 ab	634	1,266 b
16-8-8	1,893 ab	683	1,357 ab
16-8-24	2,010 ab	670	1,368 ab
Average	1,834	622	1,267
F-test	*	ns	*

CV (%)

16.51

36.64

16.37

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 significant

Table 5 N P K contents in leaf of 2 varieties of cassava when used different fertilizer on Chumpuang Soil Series in Khonkaen 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	1.41	1.73	1.57	0.11	0.15	0.13	0.36	0.31	0.33
Rayong 11	1.03	1.32	1.17	0.09	0.11	0.1	0.25	0.22	0.23
F-Test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	55.67	87.12	63.12	87.53	49.79	68.21	45.87	65.34	56.33
Fertilizer									
0-8-16	0.77 b	1.4	1.09	0.07 b	0.11	0.09 b	0.21 b	0.24	0.23
8-8-16	0.73 b	1.52	1.12	0.07 b	0.12	0.10 ab	0.19 b	0.24	0.22
16-8-16	1.55 ab	1.22	1.38	0.13 ab	0.11	0.12 ab	0.43 ab	0.23	0.33
24-8-16	1.98 a	1.46	1.72	0.17 a	0.12	0.15 a	0.54 a	0.26	0.40
16-0-16	1.13 ab	1.41	1.27	0.07 b	0.11	0.09 b	0.27 ab	0.22	0.25
16-16-16	1.24 ab	1.7	1.43	0.11 ab	0.13	0.12 ab	0.27 ab	0.28	0.27

16-8-0	1.46 ab	1.51	1.49	0.12 ab	0.14	0.13 ab	0.32 ab	0.29	0.30
16-8-8	1.04 b	1.8	1.42	0.09 b	0.17	0.13 ab	0.23 b	0.36	0.30
16-8-24	1.12 ab	1.71	1.42	0.09 b	0.15	0.12 ab	0.27 ab	0.28	0.27
Average	1.22	1.53	1.37	0.10	0.13	0.12	0.30	0.27	0.29
F-test	*	ns	ns	*	ns	*	*	ns	ns
CV (%)	46.68	45.34	32.57	46.42	38.53	29.88	64.41	44.77	42.38

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 6 N P K content in stem of 2 varieties of cassava when used different fertilizer on Chumpuang Soil Series in Khonkaen 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	1.70	2.72	2.21	0.43	0.71	0.57	1.93	1.21	1.57
Rayong 11	1.48	3.16	2.32	0.37	0.75	0.56	1.16	1.01	1.08
F-Test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	45.78	46.13	67.11	61.32	78.50	54.90	45.87	38.02	57.11
Fertilizer									
0-8-16	0.88	2.12 b	1.50 b	0.21 b	0.57 ab	0.39 ab	1.21 b	0.79	1.00 b

8-8-16	1.03	2.67 ab	1.84 ab	0.30 ab	0.75 ab	0.53 ab	1.42 b	1.44	1.43 ab
16-8-16	2.14	3.16 ab	2.65 ab	0.54 a	0.82 ab	0.68 a	1.74 b	1.35	1.54 ab
24-8-16	2.02	3.28 ab	2.65 ab	0.50 ab	0.70 ab	0.60 ab	2.84 a	1.27	2.05 a
16-0-16	1.05	2.70 ab	1.87 ab	0.21 b	0.46 b	0.34 b	1.11 b	0.73	0.92 b
16-16-16	2.19	2.21 b	2.20 ab	0.58 a	0.75 ab	0.66 a	1.64 b	0.88	1.26 ab
16-8-0	1.63	2.57 ab	2.10 ab	0.37 ab	0.72 ab	0.54 ab	0.87 b	0.82	0.84 b
16-8-8	1.82	3.61 ab	2.72 ab	0.49 ab	0.88 a	0.68 a	1.71 b	1.27	1.49 ab
16-8-24	1.60	4.15 a	2.87 a	0.40 ab	0.90 a	0.65 a	1.37 b	1.45	1.41 ab
Average	1.60	2.94	2.27	0.40	0.73	0.56	1.55	1.11	1.33
F-test	ns	*	*	*	*	*	*	ns	*
CV (%)	55.37	39.13	36.06	49.58	33.97	36.60	42.19	56.00	41.67

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 Chumpuang 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	0.62	1.86	1.24	0.15	0.44	0.29	0.68	1.01	0.85

Rayong 11	0.45	2.13	1.29	0.12	0.45	0.28	0.51	0.89	0.70
F-Test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	43.67	52.47	18.78	77.53	22.75	27.28	58.33	51.48	71.90
Fertilizer									
0-8-16	0.31 c	1.91 ab	1.11	0.11 b	0.46 ab	0.28	0.66 abc	1.58 a	0.85
8-8-16	0.40 bc	2.04 ab	1.22	0.11 b	0.51 a	0.31	0.49 abc	1.23 ab	1.03
16-8-16	0.56 abc	1.99 ab	1.27	0.14 ab	0.47 ab	0.31	0.67 abc	1.04 ab	0.85
24-8-16	0.46 abc	1.91 ab	1.19	0.13 ab	0.46 ab	0.30	0.78 ab	1.03 ab	0.86
16-0-16	0.56 abc	1.71 ab	1.14	0.13 ab	0.28 b	0.21	0.83 a	0.94 ab	0.73
16-16-16	0.78 a	1.58 b	1.17	0.19 a	0.39 ab	0.29	0.59 abc	0.91 ab	0.62
16-8-0	0.62 abc	2.05 ab	1.33	0.13 ab	0.43 ab	0.28	0.36 c	0.64 b	0.47
16-8-8	0.65 ab	2.57 a	1.61	0.15 ab	0.50 a	0.32	0.44 bc	0.63 b	0.84
16-8-24	0.49 abc	2.22 ab	1.35	0.12 b	0.48 ab	0.30	0.54 abc	0.57 b	0.73
Average	0.54	2.00	1.27	0.13	0.44	0.29	0.60	0.95	0.78
F-test	*	*	ns	*	*	ns	*	*	ns
CV (%)	40.69	31.57	29.61	32.97	32.84	29.85	41.68	62.79	48.41

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 Chumpuang Soil Series in Khonkaen Province rainy season 2011/2012–2012/2013

	N in root (kg/rai)			P in root (kg/rai)			K in root (kg/rai)		
	2011/201	2012/201	Average	2011/201	2012/201	Average	2011/201	2012/201	Average
	2	3		2	3		2	3	
Varieties									
Kasetsart 50	1.43	0.08	0.76	1.26	3.33	2.29	7.21	11.35	9.28
Rayong 11	1.07	0.06	0.57	1.09	2.49	1.79	6.08	7.66	6.88
F-Test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	34.89	24.67	45.81	56.63	48.73	51.14	42.65	63.24	55.81
Fertilizer									
0-8-16	0.78	0.07	0.43	0.92 bc	2.94 ab	1.93 ab	6.33 ab	9.99	8.16
8-8-16	1.23	0.11	0.67	0.99 bc	3.18 ab	2.08 ab	5.36 ab	10.30	7.83
16-8-16	1.36	0.08	0.72	1.44 ab	2.87 ab	2.16 ab	8.47 ab	8.85	8.66
24-8-16	1.03	0.12	0.57	1.64 a	2.94 ab	2.29 ab	8.97 a	11.49	10.23
16-0-16	1.81	0.06	0.94	0.76 c	1.93 b	1.35 b	5.56 ab	6.30	5.94
16-16-16	0.66	0.04	0.35	1.42 ab	2.93 ab	2.18 ab	7.04 ab	9.20	8.12
16-8-0	2.00	0.07	1.04	1.01 bc	2.93 ab	1.97 ab	4.93 b	6.85	5.89
16-8-8	0.95	0.03	0.49	1.17 abc	2.53 ab	1.85 ab	5.92 ab	9.21	7.57
16-8-24	1.46	0.08	0.77	1.25 abc	3.92 a	2.59 a	7.23 ab	13.38	10.31
Average	1.25	0.07	0.66	1.18	2.91	2.04	6.65	9.51	8.08
F-test	ns	ns	ns	*	*	*	*	ns	ns
CV (%)	45.67	34.72	32.56	35.40	38.60	32.21	38.69	57.12	43.31

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 Chumpuang Soil Series in Khonkaen Province rainy season 2011/2012–2012/2013

	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	5.16	6.39	5.78	1.95	4.63	3.28	10.18	13.88	12.03
Rayong 11	4.03	6.67	5.35	1.67	3.80	2.73	8.00	9.78	8.89
F-Test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	34.11	25.91	51.87	43.73	46.45	57.64	45.92	63.91	65.11
Fertilizer									
0-8-16	2.74	5.50	4.13	1.31 cd	4.10 ab	2.70 ab	8.42 ab	12.60	10.24
8-8-16	3.39	6.34	4.85	1.48 bcd	4.59 ab	3.03 ab	7.47 b	13.21	10.51
16-8-16	5.61	6.45	6.02	2.26 abc	4.30 ab	3.28 ab	11.32 ab	11.47	11.38
24-8-16	5.49	6.77	6.13	2.45 a	4.24 ab	3.35 a	13.15 a	14.05	13.54
16-0-16	4.55	5.88	5.22	1.18 d	2.80 b	1.99 b	7.79 b	8.19	7.84
16-16-16	4.87	5.53	5.15	2.31 ab	4.22 ab	3.26 ab	9.55 ab	11.27	10.27
16-8-0	5.71	6.20	5.96	1.64 abcd	4.22 ab	2.94 ab	6.49 b	8.60	7.50
16-8-8	4.46	8.01	6.24	1.91 abcd	4.08 ab	3.00 ab	8.30 ab	11.47	10.20
16-8-24	4.67	8.16	6.41	1.86 abcd	5.47 a	3.67 a	9.43 ab	15.68	12.72
Average	4.61	6.54	5.57	1.82	4.22	3.02	9.10	11.84	10.47
F-test	ns	ns	ns	*	*	*	*	ns	ns
CV (%)	55.54	31.25	31.60	34.97	32.57	28.97	36.11	52.69	38.82

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

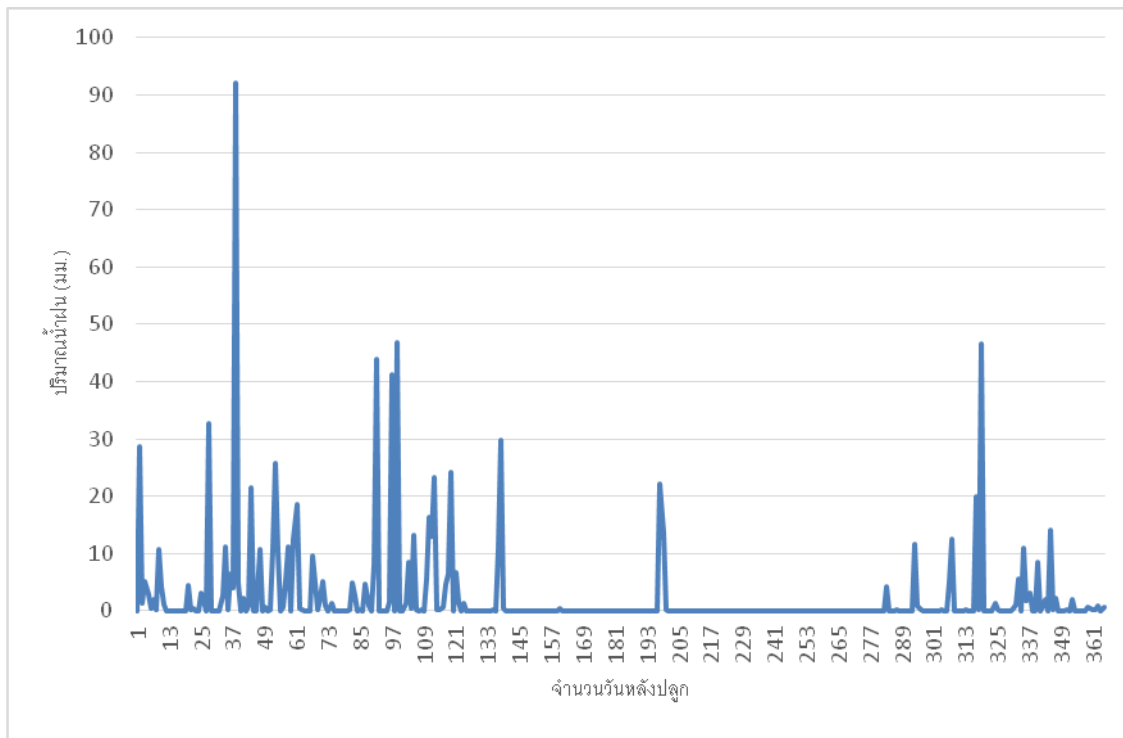


Figure 3 Amount and distribution of rainfall in 1 June 2013 – 31 May 2014

Source: Tha phra agrometeorologica station (Khonkaen)

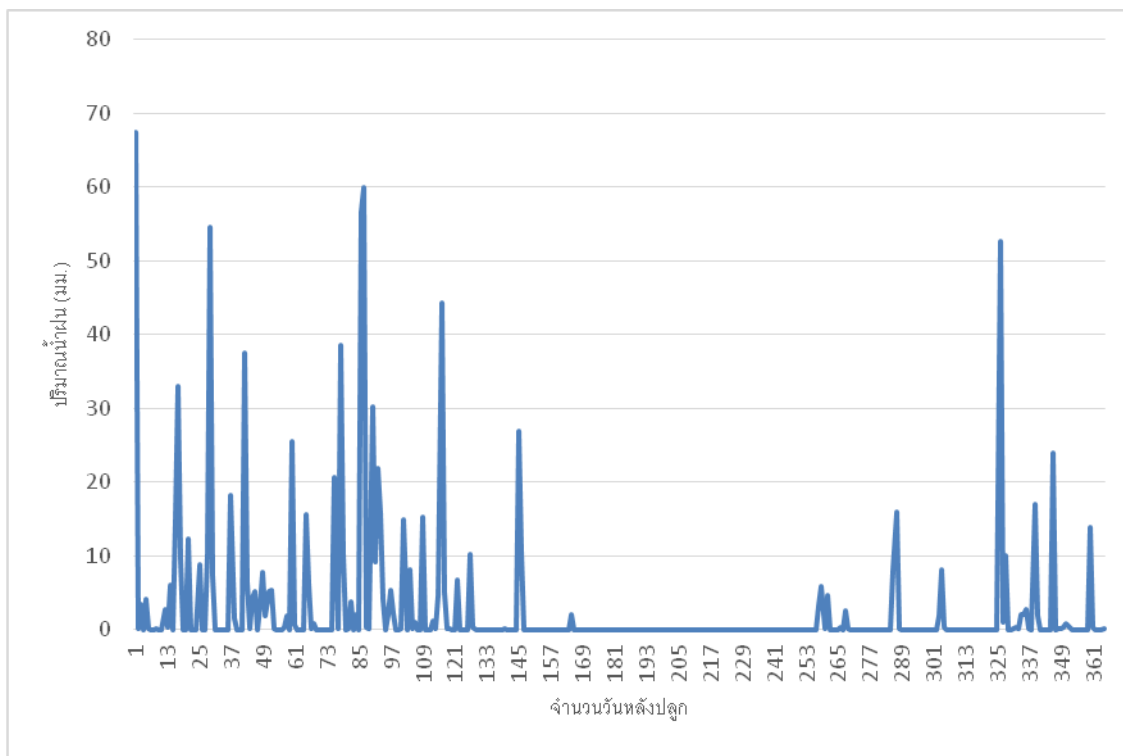


Figure 4 Amount and distribution of rainfall in 1 June 2014 – 31 May 2015

Source: Tha phra agrometeorologica station (Khonkaen)

Table 10 Soil analysis before cassava planting on Warin 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 11 Nitrogen response to starch yield and starch content of Cassava varieties on Warin 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	3,763	2,705	3,234	21.5	22.7	22.1
Kasetsart 50	4,200	2,624	3,412	23.1	22.8	23.0
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	39.56	47.20	16.17	3.46	1.10	8.11
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (F)						
0-8-16	3,325	1,321 b	2,323	21.8 ab	22.7 a	22.3
8-8-16	4,050	2,914 a	3,482	22.1 ab	23.7 a	22.9
16-8-16	4,225	2,969 a	3,597	21.3 b	21.2 b	21.3
24-8-16	4,325	3,454 a	3,890	24.1 a	23.5 a	23.8
Rayong86-13						
0-8-16	2,500	1,315	1,908	21.4 ab	22.5 abc	22.0
8-8-16	4,150	3,306	3,728	20.1 b	24.0 a	22.1
16-8-16	4,200	2,791	3,496	21.4 ab	21.0 c	21.2
24-8-16	4,200	3,407	3,804	23.3 ab	23.5 a	23.4
Kasetsart 50						
0-8-16	4,150	1,327	2,739	22.2 ab	23.0 ab	22.6
8-8-16	3,950	2,521	3,236	24.2 ab	23.5 a	23.9
16-8-16	4,250	3,147	3,699	21.2 b	21.5 bc	21.4

	24-8-16	4,450	3,502	3,976	25 a	23.5 a	24.3
F-test		*	ns	ns	ns	ns	ns
CV. (%)		23.07	30.89	14.99	6.09	2.76	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 12 Nitrogen response to starch yield and harvest index of Cassava varieties on Warin 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	810	622	716	0.65	0.61	0.63
Kasetsart 50	970	604	787	0.73	0.72	0.72
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	40.22	48.42	16.17	15.89	12.98	16.17
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (F)						
0-8-16	720	300 b	510	0.76	0.64	0.7
8-8-16	900	694 a	797	0.74	0.68	0.71
16-8-16	900	635 ab	767	0.6	0.69	0.64
24-8-16	1,050	822 a	936	0.68	0.65	0.66
Rayong86-13						
0-8-16	550	293	421	0.76	0.54	0.65
8-8-16	840	800	820	0.71	0.66	0.68
16-8-16	900	589	744	0.50	0.64	0.57
24-8-16	980	805	892	0.65	0.59	0.62
Kasetsart 50						
0-8-16	900	308	604	0.75	0.73	0.74
8-8-16	960	589	774	0.76	0.70	0.73
16-8-16	910	681	795	0.70	0.74	0.72
24-8-16	1,110	838	974	0.72	0.71	0.71
F-test	*	*	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	21.91	32.02	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 13 Analysis of marginal rate of return of cassava production under different Nitrogen managements on Warin Series in Khonkaen Province in rainy season 2013/2014–2014/2015

	Yield 2014 (kg/rai)	Total Cost (Baht/rai)	income (Baht/rai)	Benefit (Baht/rai)	MRR (%)
Varieties					
Kasetsart 50	2,625	2,800	6,563	3,763	-
Rayong86-13	2,705	2,800	6,763	3,963	1.0305
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (F)					
0-8-16	1,322	944	3,305	2,361	-
8-8-16	2,914	1,068	7,285	6,217	3,105
16-8-16	2,969	1,303	7,423	6,120	D
24-8-16	3,455	1,551	8,638	7,086	389

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 Warin 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	4,783	2,798	3,791	23.05	22.5	22.8
Kasetsart 50	4,617	2,836	3,727	22.2	23.1	22.7
F-test	ns	*	ns	ns	*	ns
CV. (%)	12.28	26.35	3.99	0.64	10.11	1.2
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (F)						
16-0-16	5,025	2,577	3,801	22.65 b	23.5 a	23.1
16-8-16	4,225	2,969	3,597	21.3 c	21.2 b	21.3
16-16-16	4,850	2,906	3,878	23.925a	23.7 a	23.8
Rayong86-13						
16-0-16	5,500 a	2,779	4,140	23.4ab	22.5	23.0
16-8-16	4,200 b	2,791	3,496	21.4 c	21.0	21.2
16-16-16	4,650 ab	2,826	3,738	24.35a	24.0	24.2

Kasetsart 50

16-0-16	4,550 ab	2,376	3,463	21.9 bc	24.5	23.2
16-8-16	4,250 ab	3,147	3,699	21.2 c	21.5	21.4
16-16-16	5,050 ab	2,987	4,019	23.5ab	23.5	23.5
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	9.5	28.43	12.11	2.83	2.83	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 15 Phosphorus response to starch yield and harvest index of Cassava varieties on Warin 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	1,100	634	867	0.63	0.59	0.61
Kasetsart 50	1,030	650	840	0.68	0.65	0.67
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	4.9	3.45	3.45	18.11	13.43	15.87
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (F)						
16-0-16	1,140 a	606	873	0.60	0.61	0.61
16-8-16	900 b	635	768	0.68	0.62	0.65

16-16-16	1,100 a	685	893	0.69	0.64	0.67
Rayong86-13						
16-0-16	1,290 a	629	960	0.54	0.57	0.56
16-8-16	900 b	589	745	0.65	0.59	0.62
16-16-16	1,130 ab	684	907	0.71	0.61	0.66
Kasetsart 50						
16-0-16	1,000 ab	583	792	0.65	0.64	0.65
16-8-16	910 ab	681	796	0.71	0.65	0.68
16-16-16	1,180 ab	686	933	0.67	0.67	0.67
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	19.12	28.48	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 16 Analysis of marginal rate of return of cassava production under different Phosphorus managements on Warin Series in Khonkaen Province in rainy season 2013/2014–2014/2015

	Yield 2014 (kg/rai)	Total Cost (Baht/rai)	income (Baht/rai)	Benefit (Baht/rai)	MRR (%)
Varieties					
Kasetsart 50	2,837	2,800	7,093	4,293	-
Rayong86-13	2,799	2,800	6,998	4,198	0.9866
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (F)					

16-0-16	2,578	1,031	6,445	5,414	-
16-8-16	2,969	1,303	7,423	6,120	260
16-16-16	2,907	1,594	7,268	5,673	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 Warin Series in Khonkaen 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	4,725	2,934	3,830	23.8	22.5	23.2
Kasetsart 50	4,538	2,876	3,707	22.9	22.6	22.8
F-test	ns	ns	ns	ns	*	ns
CV. (%)	21.05	20.13	33.66	34.7	5.54	4.1
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (F)						
16-8-0	4,625	3,016	3,821	24.1	23.2 a	23.7
16-8-8	4,650	2,711	3,681	23.9	21.7 b	22.8
16-8-16	4,225	2,969	3,597	21.3	21.2 b	21.3
16-8-24	5,025	2,926	3,976	24.1	24.0 a	24.1
Rayong86-13						
16-8-0	4,650	3,431	4,041	25.8	22.5	24.2
16-8-8	4,700	2,820	3,760	24.0	22.5	23.3
16-8-16	4,200	2,791	3,496	21.4	21.0	21.2
16-8-24	5,350	2,696	4,023	24.0	24.0	24.0
Kasetsart 50						
16-8-0	4,600	2,601	3,601	22.5	24.0	23.3
16-8-8	4,600	2,601	3,601	23.8	21.0	22.4
16-8-16	4,250	3,147	3,699	21.2	21.5	21.4
16-8-24	4,700	3,156	3,928	24.1	24.0	24.1
F-test	ns	ns	ns	ns	*	ns
CV. (%)	14.45	24.70	15.56	7.81	3.56	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 18 Potassium response to starch yield and harvest index of Cassava varieties on Warin 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	1,130	662	896	0.68	0.66	0.67
Kasetsart 50	1,040	653	847	0.68	0.64	0.66
F-test	Ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	25.99	27.70	23.66	23.5	21.7	29.87
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (F)						
16-8-0	1,110 ab	707	909	0.71	0.59	0.65
16-8-8	1,110 ab	588	849	0.70	0.74	0.72
16-8-16	900 b	635	768	0.68	0.62	0.65
16-8-24	1,210 a	700	955	0.63	0.64	0.64
Rayong86-13						
16-8-0	1,200 a	785	993	0.73	0.61	0.67
16-8-8	1,120 ab	632	876	0.69	0.76	0.73
16-8-16	900 b	589	745	0.65	0.59	0.62
16-8-24	1,290 a	641	966	0.64	0.67	0.66
Kasetsart 50						
16-8-0	1,030 ab	629	830	0.70	0.58	0.64
16-8-8	1,090 ab	545	818	0.71	0.71	0.71
16-8-16	910 ab	681	796	0.71	0.65	0.68
16-8-24	1,140 ab	759	950	0.62	0.62	0.62
F-test	*	ns	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	11.39	26.67	15.56	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 19 Analysis of marginal rate of return of cassava production under different Potassium managements on Warin Series in Khonkaen Province in rainy season 2013/2014–2014/2015

	Yield 2014 (kg/rai)	Total Cost (Baht/rai)	income (Baht/rai)	Benefit (Baht/rai)	MRR (%)
Varieties					
Kasetsart 50	2,935	2,800	7,338	4,538	-
Rayong86-13	2,877	2,800	7,193	4,393	0.9802
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (F)					
16-8-0	3,017	755	7,543	6,788	-
16-8-8	2,711	1,039	6,778	5,739	D
16-8-16	2,969	1,303	7,423	6,120	144
16-8-24	2,926	1,567	7,315	5,748	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 Warin 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 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 Warin 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 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 Warin 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	0.26	0.79	5.73	1.75	3.84	2.75	0.65	1.85	10.43	3.42	15.7	21.86	6.08	22.18

		(0.78)	(0.07)	(0.21)	(1.51)	(0.46)	(1.01)	(0.72)	(0.17)	(0.49)	(2.75)	(0.9)	(4.14)	(5.76)	(1.6)	(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)