

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุดปี 2558

1. ชุดโครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนามันสำปะหลัง
2. โครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาพันธุ์มันสำปะหลัง
กิจกรรม : การวิจัยพื้นฐานและศึกษาข้อมูลจำเพาะของพันธุ์
กิจกรรมย่อย : -
3. ชื่อการทดลอง : การเปรียบเทียบผลการใช้ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของพันธุ์ก้าวน้ำชุดที่ 2
ในแบบจำลองมันสำปะหลังกับผลจากแปลงทดลอง
ชื่อการทดลอง Model Validation of Cassava Promising Lines Group 2
4. คณะผู้ดำเนินงาน
หัวหน้าการทดลอง วรยุทธ ศิริชุมพันธ์ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น
ผู้ร่วมงาน มณี หาชนนธ์ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น

5. บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบผลการใช้ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของพันธุ์ก้าวน้ำชุดที่ 2 ในแบบจำลองมันสำปะหลังกับผลจากแปลงทดลอง มีวัตถุประสงค์ เพื่อตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลองมันสำปะหลังที่ใช้ค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของพันธุ์มันสำปะหลัง 3 สายพันธุ์/พันธุ์กับผลจากแปลงทดลองจริง วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block 3 ซ้ำ โดยทำการปลูกมันสำปะหลัง 3 สายพันธุ์/พันธุ์ คือ R 86-13 CMR 49-54-67 และ OMR 45-27-76 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ในฤดูฝน ระหว่างเดือน พฤษภาคม 2557 ถึง พฤษภาคม 2558 ทำการบันทึกข้อมูลการพัฒนารูปร่าง และสุ่มเก็บตัวอย่างพืชเพื่อวิเคราะห์การเจริญเติบโตเมื่ออายุ 1 3 6 9 และ 12 เดือนหลังปลูก และทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตในพื้นที่แปลงย่อยละ 24 ตารางเมตร

ผลการทดลอง พบว่า ทั้ง 3 สายพันธุ์/พันธุ์ มีการแตกกิ่งแตกต่างกันระหว่างพันธุ์ โดยจำนวนวันในแตกกิ่งจะเพิ่มขึ้นตามระดับ ส่วนน้ำหนักแห้งของใบ ลำต้น และหัวของมันสำปะหลัง 3 สายพันธุ์/พันธุ์มีค่าแตกต่างกันระหว่างพันธุ์ จากผลการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรม(Model validation) โดยใช้ข้อมูลแปลงทดลองในฤดูฝนปี 2557 เป็นข้อมูลอิสระสำหรับทดสอบ พบว่า การใช้ค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมที่ได้จากงานศึกษาพัฒนาการการเจริญเติบโต และค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของมันสำปะหลังพันธุ์ก้าวน้ำชุดที่ 2 ที่ปรับค่าแล้ว ยังสามารถทำนายผลผลิตของมันสำปะหลังใกล้เคียงกับค่าสังเกตที่ได้จากแปลงทดลอง อย่างไรก็ตามค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของมันสำปะหลังทั้ง 3 สายพันธุ์/พันธุ์ จะมีความถูกต้องยิ่งขึ้น ถ้ามีการทดสอบในหลายแปลงหรือหลายสภาพแวดล้อมเพิ่มขึ้น แล้วทำการปรับค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมให้ดียิ่งขึ้น

คำหลัก: มันสำปะหลัง และค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรม

Abstract

The objective of this research was to validate model using three genetic coefficients of cassava promising lines series 2 by compared between simulated value and observed value. Treatments consisted three lines/cultivar, R 86 -13, CMR 49-54-67 and OMR 45-27-76 which arranged in a randomized complete block design with 3 replications. This experiment was conducted at Khon Kaen Field Crops Research Center in rainy season during May 2014- May 2015. Collected plant development and growth characteristics at 1 3 6 9 and 12 months. The yield harvested area was 24 m².

Results showed that three cassava lines had difference in branching levels depend on variety. The developing duration increase up to branching levels. Leaf, stem and storage root dry weight were difference between varieties. Model validation data showed good agreements between the simulated and the observed yield which using adjusted genetic coefficients from promising lines group 2 of model calibration. However, these genetic coefficients will be more accurate, model validation are required in different environments or multi-location trials for yield performance and adjusted genetic coefficients again.

Keywords : Cassava and genetic coefficient

6. คำนำ

จากการศึกษาพัฒนาการ การเจริญเติบโต และค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของมันสำปะหลังพันธุ์ ก้าวหน้าชุดที่ 2 ของสายพันธุ์/พันธุ์ คือ R 86-13 CMR 49-54-67 และ OMR 45-27-76 ทำให้ได้ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมมันสำปะหลังของทั้ง 3 สายพันธุ์/พันธุ์ ซึ่งใช้เป็นข้อมูลตัวบ่งชี้ที่สำคัญในแบบจำลองมันสำปะหลังที่ทำงานภายใต้โปรแกรม Decision Support System for Agrotechnology (DSSAT) ที่สามารถใช้ทำนายศักยภาพการให้ผลผลิตของพันธุ์มันสำปะหลังดังกล่าวในสภาพแวดล้อมต่างๆได้ อย่างไรก็ตามยังมีขั้นตอนที่สำคัญอีกขั้นตอนหนึ่ง คือ การทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรม (model validation) ที่ต้องใช้ข้อมูลจากแปลงทดลองวันปลูกอื่นๆ ที่ไม่ได้ใช้ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมเป็นข้อมูลอิสระสำหรับทดสอบ เพื่อตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลองที่ใช้ค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมดังกล่าว และปรับค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมให้สามารถใช้ในการทำนายผลผลิตของพันธุ์มันสำปะหลังในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันได้ดียิ่งขึ้น

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

1. พันธุ์มันสำปะหลัง 3 สายพันธุ์/พันธุ์ คือ R 86-13 CMR 49-54-67 และ OMR 45-27-76
2. ปุ๋ยเคมีเกรด 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) และโพแทสเซียมคลอไรด์ (0-0-60) อย่างละ 15 กิโลกรัมต่อไร่
3. สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชเมโทลาคลอร์
4. Coring ใช้เจาะหาพื้นที่ใบ
5. เครื่องวัดเปอร์เซ็นต์แป้ง (Riemann scale)
6. ตัวอย่างพืช
7. เครื่องบันทึกข้อมูลภูมิอากาศ (data logger)
8. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ DSSAT 3.5

-วิธีการทดลอง

แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ซึ่งมีวิธีการทดลองและบันทึกข้อมูล ดังนี้

ขั้นตอนที่1 การศึกษาพัฒนาการและการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block จำนวน 3 ซ้ำ ประกอบด้วยมันสำปะหลัง 3 สายพันธุ์/พันธุ์ คือ R 86-13 CMR 49-54-67 และ OMR 45-27-76 ใช้ระยะปลูก 1x1 เมตร แบบปักตรงหลุมละ 1 ต้น หลังปลูกทำการพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชเมโทลาคลอร์ อัตรา 400 ซีซีต่อไร่ เมื่อมันสำปะหลังอายุ 1 เดือนทำการกำจัดวัชพืชและใส่ปุ๋ยเกรด 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยวิธีโรยข้างแถวแล้วพูนดินกลบ และทำการกำจัดวัชพืชครั้งที่ 2 เมื่ออายุ 2 เดือน พร้อมทำการใส่ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) และโพแทสเซียม (0-0-60) อย่างละ 15 กิโลกรัมต่อไร่

- การบันทึกข้อมูล

1. ข้อมูลด้านสภาพแวดล้อม

1.1 คุณสมบัติของดิน เก็บตัวอย่างดินก่อนปลูก ที่ระดับความลึก 0-25 25-50 50-75 และ 75-100 เซนติเมตร นำมาวิเคราะห์หาค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ปริมาณไนโตรเจนในรูปแอมโมเนียมและไนเตรท ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ และค่าประจุที่แลกเปลี่ยนได้ของดิน แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปใส่ในแฟ้มข้อมูลการจัดการในโปรแกรม DSSAT 3.5 และข้อมูลอีกส่วนหนึ่งเป็นรายละเอียดเกี่ยวกับสมบัติทางฟิสิกส์ของดินแต่ละชุดของกรมพัฒนาที่ดิน และจากการวิเคราะห์ที่อยู่ในแฟ้มข้อมูล SOIL.SOL

1.2 สภาพภูมิอากาศ ข้อมูลได้จากเครื่องบันทึกสภาพอากาศกึ่งอัตโนมัติของศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ที่บันทึกข้อมูลปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด และปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ในรอบวัน และนำข้อมูลที่ได้ตลอดช่วงการทดลองไปสร้างแฟ้มข้อมูลภูมิอากาศ (WTH)

1.3 ข้อมูลด้านการจัดการ เป็นแฟ้มข้อมูลที่ระบุถึงการจัดการด้านต่างๆ ในการทดลอง แบ่งเป็นส่วนๆ ประกอบด้วยพันธุ์มันสำปะหลังที่ระบุรหัสพันธุ์ ระบุรหัสแปลง สถานที่ที่ใช้ข้อมูลภูมิอากาศ และรหัสชุดดินที่ปลูก กำหนดวันปลูก และรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการปลูกต่างๆ พร้อมทั้งจำนวนประชากร การจัดการเรื่องน้ำ ระบุชนิด วิธีการใส่ และอัตราปุ๋ยที่ใช้ วันที่เก็บเกี่ยว และกำหนดรายละเอียดการจำลอง และการจัดการต่าง ๆ พร้อมทั้งการแสดงผลลัพธ์ที่ได้

2. ข้อมูลด้านพืช

ทำการแบ่งพื้นที่แปลงย่อยออกเป็นส่วนๆ ดังนี้

2.1 บันทึกข้อมูลพัฒนาการของมันสำปะหลังแต่ละพันธุ์ๆ ละ 10 ต้น โดยทำการบันทึกวันแตกกิ่งในแต่ละระดับ

2.2 เก็บตัวอย่างมันสำปะหลัง เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตในพื้นที่ 5 ตารางเมตร (5 ต้น) โดยเก็บเมื่ออายุ 1 3 6 9 และ 12 เดือน โดยบันทึกจำนวนกิ่งที่งอกจากท่อนพันธุ์ จำนวนยอดต่อจุดแตกกิ่ง จำนวนยอดต่อต้น และนำตัวอย่างพืชแต่ละต้นมาแยกเป็นส่วนลำต้น ใบ และหัว นำเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส จนแห้ง แล้วนำมาชั่งน้ำหนักแห้งของแต่ละส่วน ส่วนใบนำไปหาพื้นที่ใบโดยวิธี coring method คือ ใช้ที่เจาะรูที่รู้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง เจาะใบมันสำปะหลังจำนวน 60 รู นำมาชั่งน้ำหนักสด แล้วนำไปอบแห้ง และนำไปใช้คำนวณหาพื้นที่ใบ รวมทั้งดัชนีพื้นที่ใบ

ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรม (model validation)

เมื่อได้ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของมันสำปะหลัง 3 สายพันธุ์ จากการศึกษาพัฒนาการ การเจริญเติบโต และค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของมันสำปะหลังพันธุ์ก้าวหน้าชุดที่ 2 แล้ว ต้องมีการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมดังกล่าวว่า สามารถใช้ทำนายลักษณะต่างๆ ของพันธุ์มันสำปะหลังได้ดีเพียงใด โดยใช้ข้อมูลจากแปลงทดลองวันปลูกอื่นๆ ที่ไม่ได้ใช้ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมเป็นข้อมูลอิสระสำหรับทดสอบ และมีการบันทึกข้อมูลเช่นเดียวกับการศึกษาพัฒนาการ การเจริญเติบโตดังกล่าว นำข้อมูลที่ได้และค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของมันสำปะหลังทั้ง 3 สายพันธุ์ไปจำลองสถานการณ์ ประเมินความสอดคล้องระหว่างค่าที่ได้จากการจำลองและค่าที่วัดได้จริง โดยดูจากผลต่างของค่า Root Mean Square Error (RMSE) (Wallach and Goffinet, 1987)

$$\text{Root Mean Square Error (RMSE)} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum (S_i - O_i)^2 / n}$$

เมื่อ S = ค่าจากแบบจำลอง O = ค่าสังเกตจากแปลงทดลอง n=จำนวนข้อมูล

- เวลาและสถานที่

ปลูกวันที่ 29 พฤษภาคม 2557 เก็บเกี่ยววันที่ 28 พฤษภาคม 2558

ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

การศึกษาพัฒนาการและการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง

คุณสมบัติของดิน

ดินบริเวณแปลงทดลองในศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น เป็นดินชุดยโสธร คุณสมบัติทางเคมีของดินก่อนปลูกมันสำปะหลังที่ระดับความลึก 4 ระดับ (Table 1) พบว่า ดินชั้นบนมีค่าความเป็นกรดต่างของดิน ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงกว่าดินชั้นล่าง ส่วนปริมาณไนโตรเจนในรูปของไนเตรท แอมโมเนีย โปแทสเซียมที่สกัดได้ และค่าประจุที่แลกเปลี่ยนได้ของดินแต่ละระดับมีค่าค่อนข้างแปรปรวน

สภาพภูมิอากาศ

สภาพฟ้าอากาศในช่วงปลูกในฤดูฝนปี 2557-2558 (Figure 1) พบว่า ปริมาณน้ำฝนรวมตลอดช่วงการปลูกมันสำปะหลังตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2557 ถึงพฤษภาคม 2558 มีค่าเท่ากับ 933.6 มิลลิเมตร เดือนที่มีปริมาณฝนตกสูงสุด คือ สิงหาคม 2557 227.5 มิลลิเมตร สำหรับช่วงเดือนธันวาคม 2557 ถึง มกราคม 2558 ไม่มีฝนตกเลย อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดในเดือนธันวาคม 2558 38.3 องศาเซลเซียส อุณหภูมิค่อนข้างต่ำในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2557 ถึง กุมภาพันธ์ 2558 โดยมีค่าต่ำสุด 15.1 องศาเซลเซียสในเดือนมกราคม 2559 ส่วนปริมาณแสงแดดเฉลี่ยสูงสุดในเดือนพฤษภาคม 2557 23.0 เมกกะจูนต่อตารางเมตรต่อวัน แต่มีปริมาณแสงแดดต่ำสุดในช่วงเดือนธันวาคม 2557 ถึง มกราคม 2558 16.6 เมกกะจูนต่อตารางเมตรต่อวันเท่ากัน

การพัฒนาการของมันสำปะหลัง

การแตกกิ่ง พบว่า มันสำปะหลัง 3 สายพันธุ์/พันธุ์ มีการแตกกิ่งแตกต่างกัน (Table 2) โดยมี 2 สายพันธุ์ มีการแตกกิ่ง 3 ระดับ คือ CMR 49-54-67 และ OMR 45-27-76 ส่วนพันธุ์ R 86-13 มีการแตกกิ่ง 1 ระดับ โดยจำนวนวันในแตกกิ่งจะเพิ่มขึ้นตามระดับ ซึ่งพันธุ์ CMR 49-54-67 ใช้เวลาแตกกิ่งแต่ละระดับน้อยกว่าพันธุ์ OMR 45-27-76

การเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง

น้ำหนักแห้งของส่วนต่างๆ มีค่าแตกต่างกันในแต่ละพันธุ์ (Figure 2) น้ำหนักใบแห้ง พันธุ์ CMR 49-54-67 และ OMR 45-27-76 ให้ค่าเพิ่มขึ้นตามอายุในช่วง 1-6 เดือน และลดลงที่อายุ 9 เดือน เพิ่มขึ้นอีกครั้งที่อายุ 12 เดือน (Figure 2A) แตกต่างกับพันธุ์ R 86-13 ที่เพิ่มขึ้นสูงสุดที่อายุ 9 เดือน แล้วจึงลดลง สอดคล้องกับค่าดัชนีพื้นที่ใบที่ให้ผลเช่นเดียวกัน (Figure 2B) โดยพันธุ์ OMR45-27-76 ให้ค่าดังกล่าวเพิ่มขึ้นสูงกว่าอีก 2 พันธุ์ ในช่วง 1-6 เดือน ส่วนน้ำหนักต้นแห้ง น้ำหนักมวลรวมแห้ง และน้ำหนักหัวแห้ง พบว่า ทั้ง 3 สายพันธุ์/พันธุ์ ให้ค่าเพิ่มขึ้นตามอายุในช่วง 1-9 เดือน พันธุ์ OMR45-27-76 ให้น้ำหนักแห้งทั้ง 3 ลักษณะสูงกว่าอีก 2 พันธุ์ทุกอายุ (Figure 2C 2D และ 2E) แต่น้ำหนักต้นแห้ง น้ำหนักมวลรวมแห้ง และน้ำหนักหัวแห้งของทุกพันธุ์มีค่าลดลงที่อายุ 12 เดือนเมื่อเทียบกับอายุ 9 เดือน เนื่องจากที่อายุนี้อมีการแตกใบใหม่ เพราะได้รับน้ำฝนในช่วงเดือน ก.พ.-พ.ค. 58 จึงใช้แป้งที่สะสมในหัวเพื่อขบวนการดังกล่าว

สำหรับเปอร์เซ็นต์แป้ง พบว่า พันธุ์ R 86-13 ให้เปอร์เซ็นต์แป้งสูงกว่าอีก 2 พันธุ์ที่อายุ 6 และ 9 เดือน คือ 21.8 และ 27.5 ตามลำดับ (Table 3) ส่วนสายพันธุ์ CMR 49-54-67 ให้ค่าสูงสุด 17.1 เปอร์เซ็นต์ที่อายุ 12 เดือน

ผลการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรม (model validation)

การประเมินว่าค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมที่ได้จากงานการศึกษาพัฒนาการ การเจริญเติบโต และค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของมันสำปะหลังพันธุ์ก้าวหน้าทั้ง 3 สายพันธุ์/พันธุ์ ว่าสามารถทำนายลักษณะต่างๆ ของพันธุ์มันสำปะหลังได้ดีเพียงใด ต้องมีการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมดังกล่าวโดยใช้ข้อมูลแปลงทดลองที่ได้จากวันปลูกอื่นๆ ที่ไม่ได้ใช้ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมซึ่งเป็นข้อมูลอิสระสำหรับทดสอบ ในที่นี้ได้ใช้ข้อมูลแปลงทดลองฤดูฝนปี 2557 โดยนำข้อมูลที่ได้ไปจำลองสถานการณ์แล้วเปรียบเทียบค่าจำลองกับค่าสังเกตจริงจากแปลงทดลอง พบว่า น้ำหนักหัวแห้งของมันสำปะหลังทั้ง 3 สายพันธุ์/พันธุ์ ให้ค่าจำลองกับค่าสังเกตใกล้เคียงกัน โดยพันธุ์ R 86-13 CMR 49-54-67 และ OMR 45-27-76 ให้ค่าจำลอง 1,279 1,256 และ 1,590 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่ค่าสังเกต 1,272 1,289 และ 1,535 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับความสอดคล้องระหว่างค่าจากการจำลองและค่าสังเกต ดูจากค่าผลต่างของ RMSE คือ ถ้า RMSE มีค่าต่ำ แสดงว่า ค่าจำลองและค่าสังเกตมีค่าใกล้เคียงกัน พบว่า พันธุ์ R 86-13 CMR 49-54-67 และ OMR 45-27-76 ให้ค่า RMSE ระหว่างค่าจำลองและค่าสังเกตเท่ากับ 249 182 และ 256 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (Table 4) นอกจากนี้ดูจากค่า r^2 พบว่า พันธุ์ R 86-13 CMR 49-54-67 และ OMR 45-27-76 มีค่า r^2 เท่ากับ 0.79** 0.91** และ 0.86** ตามลำดับ (Figure 3A 3B และ 3C) แสดงว่า ผลการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรม (Model validation) โดยใช้ข้อมูลแปลงทดลองฤดูฝนปี 2557 เป็นข้อมูลอิสระ สำหรับทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของมันสำปะหลังทั้ง 3 สายพันธุ์/พันธุ์ สามารถทำนายลักษณะน้ำหนักหัวแห้งของมันสำปะหลังได้ระดับดี

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการเปรียบเทียบผลการใช้ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของพันธุ์ก้าวหน้าชุดที่ 2 ในแบบจำลองมันสำปะหลังกับผลจากแปลงทดลอง พบว่า การแตกกิ่งแตกต่างกันระหว่างพันธุ์ จำนวนวันในแตกกิ่งจะเพิ่มขึ้นตามระดับ และน้ำหนักแห้งใบ ลำต้น และหัวของมันสำปะหลัง 3 สายพันธุ์/พันธุ์ มีค่าแตกต่างกันระหว่างพันธุ์ จากผลการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรม (Model validation) โดยใช้ข้อมูลแปลงทดลองฤดูฝนปี 2557 เป็นข้อมูลอิสระสำหรับทดสอบ พบว่า ค่าจำลองและค่าสังเกตของน้ำหนักหัวสดของมันสำปะหลังทั้ง 3 สายพันธุ์/พันธุ์ มีความสอดคล้องระหว่างกันสูง สรุปการใช้ค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมที่ได้จากงานทดลองศึกษาพัฒนาการ การเจริญเติบโต และค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของมันสำปะหลังพันธุ์ก้าวหน้า สามารถทำนายค่าผลผลิตของมันสำปะหลังใกล้เคียงกับค่าสังเกตที่ได้จากแปลงทดลอง อย่างไรก็ตามค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของมันสำปะหลังทั้ง 3 สายพันธุ์/พันธุ์จะมีความถูกต้องยิ่งขึ้น ถ้ามีการทดสอบในหลายแปลงหรือหลายสภาพแวดล้อมเพิ่มขึ้น แล้วทำการปรับค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมให้ดียิ่งขึ้น

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ใช้ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของพันธุ์ R 86-13 CMR 49-54-67 และ OMR 45-27-76 ในแบบจำลองมันสำปะหลัง (DSSAT-GUMCAS) เพื่อประเมินศักยภาพการให้ผลผลิตของพันธุ์มันสำปะหลังดังกล่าวในสภาพแวดล้อมต่างๆ

11. คำขอบคุณ

-

12. เอกสารอ้างอิง

Wallach, D., and B. Goffinet. 1987. Mean squared error of prediction in models for studying ecological and agronomic systems. *Biometrics* 43:561-573.

Table 1 Soil chemical characteristics before planting the experiment in rainy season 2014 of cassava at Khon Kaen Field Crops Research Center

Soil depth (cm)	pH	NO ₃ -N (ppm)	NH ₄ -N (ppm)	Avail.P (ppm)	Exch.K (ppm)	CEC(meq/ 100gSoil)
0-25	5.4	17.5	29.6	20.8	60.7	3.7
25-50	5.0	20.3	30.0	14.4	62.0	4.1
50-75	4.6	15.8	33.9	7.7	69.7	3.9
75-100	4.6	14.0	25.6	5.4	50.0	3.9

Table 2 Days to branching of the model validation of cassava promising lines group 2 at Khon Kaen Field Crops Research Center in rainy season 2014

branching level	Days to branching		
	R 86-13	CMR 49-54-67	OMR 45-27-76
1	288	145	260
2	-	235	297
3	-	297	315

Table 3 Starch percentage of the model validation of cassava promising lines group 2
at Khon Kaen Field Crops Research Center in rainy season 2014

Duration (month)	Lines/cultivar		
	R 86-13	CMR 49-54-67	OMR 45-27-76
6	21.8	21.5	20.9
9	27.5	26.3	25.2
12	15.2	17.1	14.3

Table 4 Storage root dry weight of the model validation of cassava promising lines group 2
at Khon Kaen Field Crops Research Center in rainy season 2014

Treatment	Storage dry root yield (kg/rai)		
	Simulated	Observed	RMSE
R 86-13	1,279	1,272	249
CMR 49-54-67	1,256	1,289	182
OMR 45-27-76	1,590	1,535	256

Root Mean Square Error (RMSE) = The different of simulated values with their corresponding observed values

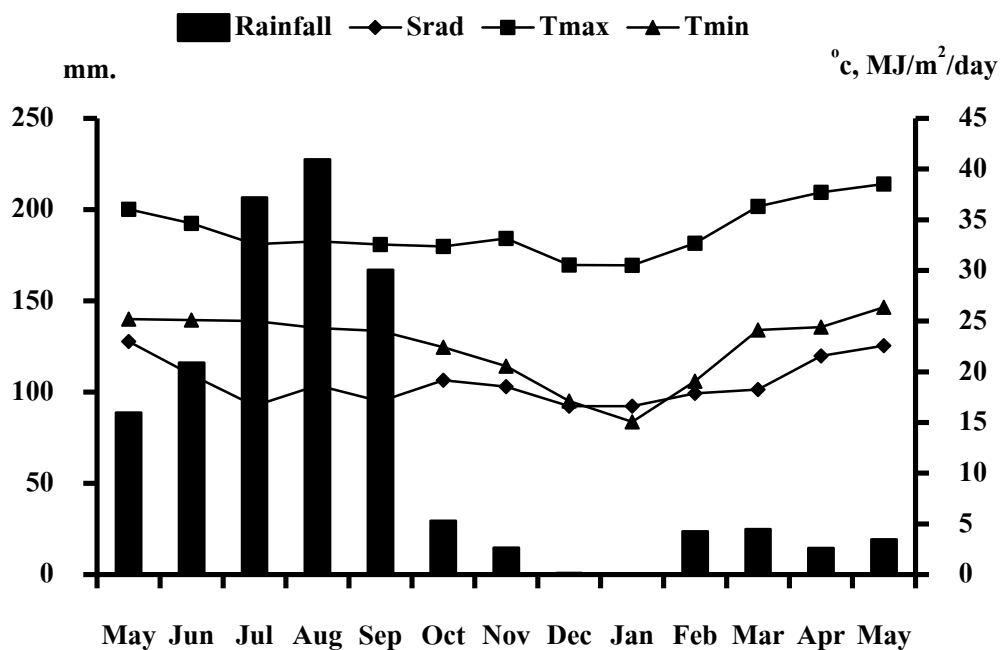


Figure 1 Climate during cassava growing season between May 2014-May 2015
at Khon Kaen Field Crops Research Center

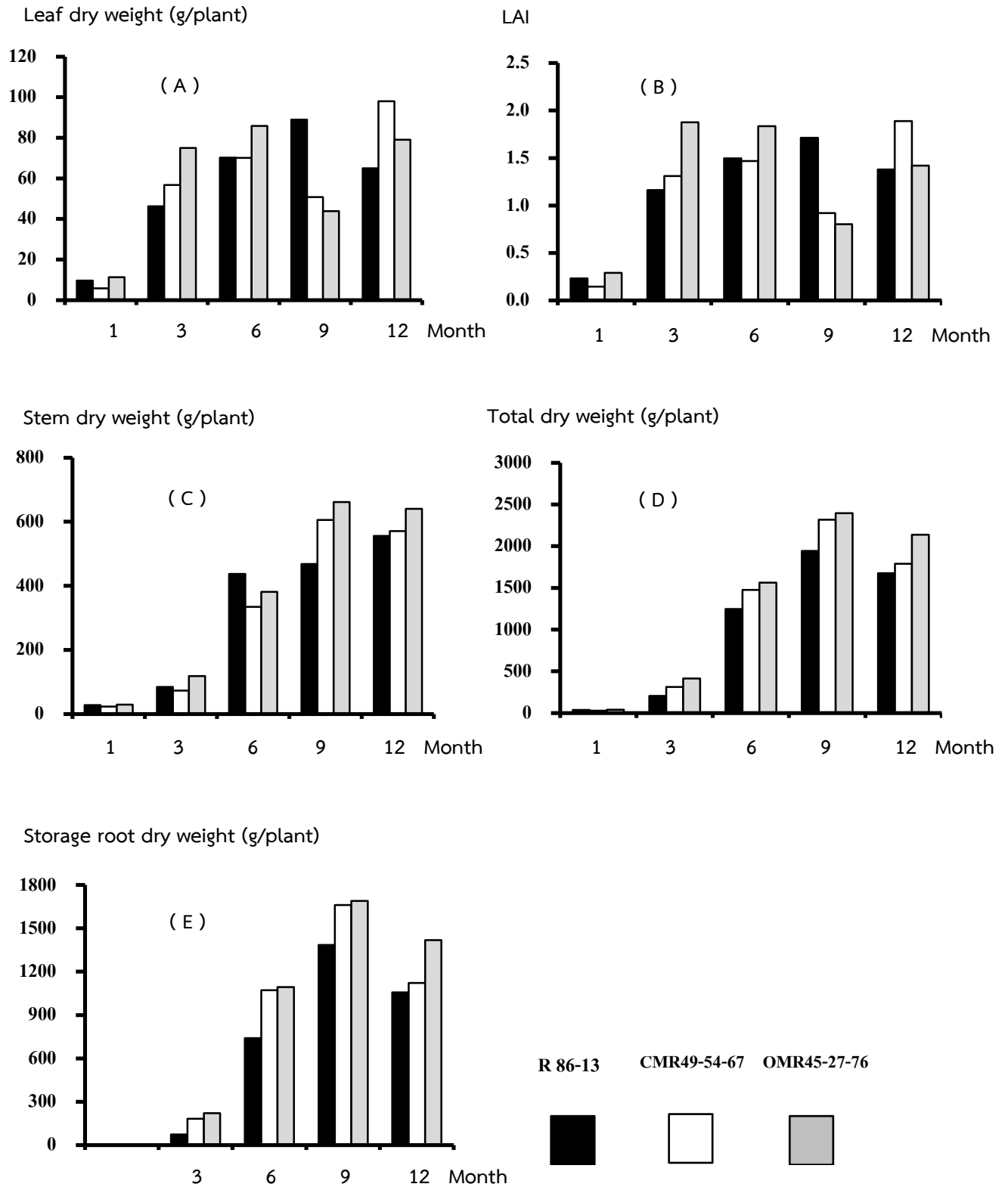


Figure 2 Cassava leaf dry weight, LAI, stem dry weight, total dry weight and storage root dry weight of the experiment in rainy season 2014 at Khon Kaen Field Crops Research Center

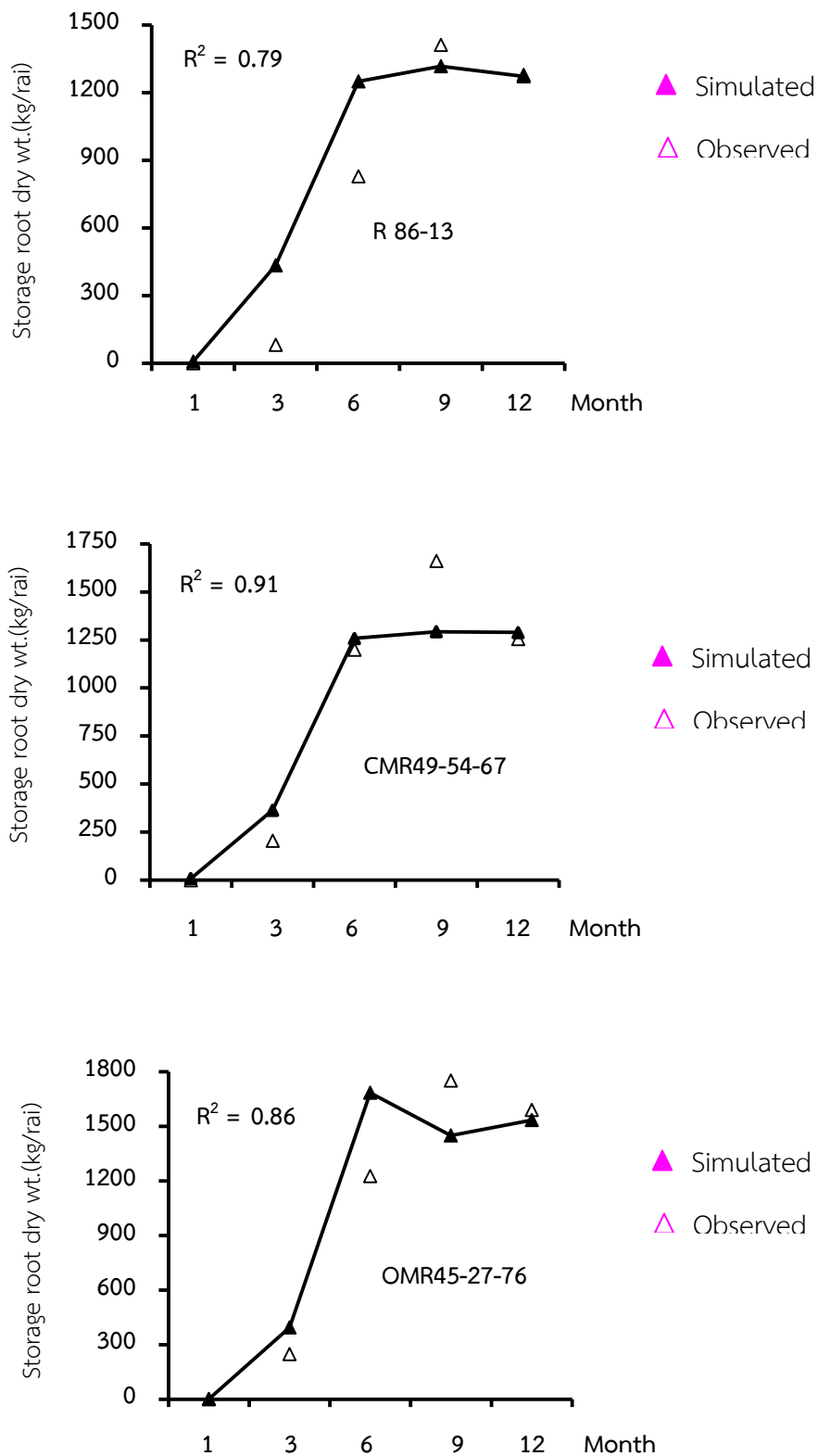


Figure 3 Simulated versus observed values of storage root dry weight for 3 cassava lines/cultivar of the experiment in rainy season 2014 at Khon Kaen Field Crops Research Center