วารสารแก่นเกษตร THAIJO

Content List Available at ThaiJo

Khon Kaen Agriculture Journal

Journal Home Page : https://li01.tci-thaijo.org/index.php/agkasetkaj

ผลผลิต ปริมาณแป้งและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของพันธุ์มันสำปะหลังที่ปลูกหลังข้าวในนาน้ำฝนจังหวัดมหาสารคาม

Yield, starch content and economic benefit of cassava cultivars grown after rice in rainfed riceland in Mahasarakham province

อนุชา เหลาเคน[1]*, อนันต์ พลธานี[2], อรุณี พรมคำบุตร[2] และ วิทยา ตรีโลเกศ[3]

Anucha Laoken[1]*, Anan Polthanee[2], Arunee Promkhambut[2] and Vidhaya Trelo-ges[3]

[1] สาขาวิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จ.ขอนแก่น 40002
[1] Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen, 40002
[2] สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและเกษตรเชิงระบบ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จ.ขอนแก่น 40002
[2] Department of Agricultural Extension and Agricultural Systems, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen, 40002
[3] สาขาวิชาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จ.ขอนแก่น 40002
[3] Department of Land Resources and Environment, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen, 40002

บทคัดย่อ: การปลูกมันสำปะหลังในนาหลังข้าว เป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ที่ดินและรายได้ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในนาพึ่งพาน้ำฝนเป็นหลัก วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อทดสอบเปรียบเทียบผลผลิต ปริมาณแป้ง และผลตอบแทนของมันสำปะหลังที่ปลูกในนาหลังเก็บเกี่ยวข้าวในสภาพนาลุ่มและนาดอน คือพันธุ์ระยอง 7 ระยอง 72 เกษตรศาสตร์ 50 และ CMR 33-38-48 ใช้แผนการทดลอง randomized complete block design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ ทำการทดลองที่แปลงนาเกษตรกร บ้านโคกกลาง ตำบลบรบือ อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม ระหว่างเดือนธันวาคม 2560 ถึงเดือน พฤษภาคม 2561 ผลการศึกษาพบว่า มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 7 ให้ผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ในนาลุ่มสูงสุดจึงควรแนะนำส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกในนาลุ่ม พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ในนาดอนสูงสุดจึงควรแนะนำส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกในนาดอน ส่วนพันธุ์ CMR 33-38-48 ที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์อายุสั้นยังให้ผลผลิตและผลตอบแทนต่ำกว่าพันธุ์เดิมที่มีอายุเก็บเกี่ยวยาวบางพันธุ์ จึงสมควรมีการพัฒนาปรับปรุงพันธุ์ที่มีอายุสั้นที่เหมาะสมเพื่อปลูกในนาลุ่มหลังเก็บเกี่ยวข้าวต่อไป อย่างไรก็ตาม การปลูกมันสำปะหลังในนาหลังเก็บเกี่ยวข้าวทำให้เกษตรกรมีรายได้ ในช่วงฤดูแล้งก่อนที่จะใช้พื้นที่นาปลูกข้าวในช่วงฤดูฝนถัดไปในรอบปี
คำสำคัญ: มันสำปะหลังในนาหลังข้าว; พันธุ์; ผลผลิต; ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

ABSTRACT: Cassava grown after rice harvest is one opportunity of increasing land use efficiency and income of farmers in rain-fed lowland rice. The objective of this research was to compare yield, starch content and yield of cassava grown after rice in lower and upper paddy fields. Randomized complete block design (RCBD) with four replications was laid out in this study. Four cassava cultivars including Rayong 7, Rayong 72, Kasetsart 50 and CMR 33-38-48 were tested. The experiments were conducted in the farmer's field Kokklang village, Borabue sub district, Borabue district, Mahasarakham province between December 2017 and May 2018. The result showed that Rayong 7 gave the highest root yield and economic return in lower paddy fields. While, the cultivar Kasetsart 50 produced the highest root yield and economic return in upper paddy fields. Base on this finding, Rayong 7 and Kasetsart 50 were recommended to grow in lower and upper paddy field, respectively. For short growth duration cultivars CMR 33-38-48, it produced root yield and economic return lower than long growth duration of some cultivars. Further research though breeding program for short growth duration cultivars should continue in order to achieve appropriate cultivars to grow after rice harvest in rain-fed lowland rice. However, cassava grown after rice harvest provide income for the farmers in the dry season before growing rice in the next rainy season.

* Corresponding author: iceman.aaa@hotmail.com

Received: date; February 28, 2022 Accepted: date; June 16, 2022 Published: date; October 12, 2022

Keywords: cassava after rice; cultivar; yield; economic benefit

บทนำ

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีพื้นที่ปลูกข้าวประมาณ 41 ล้านไร่ คิดเป็น 65.37 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งภาค และส่วนใหญ่พึ่งพาน้ำฝน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2562) หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวเสร็จแล้วเกษตรกรจะปล่อยพื้นที่นาทิ้งไว้ว่างเปล่าจึงสมควรหาแนวทางเพิ่มประโยชน์การใช้พื้นที่ดินเพื่อเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรซึ่งมีการปลูกข้าวเพียงครั้งเดียวในรอบปี การปลูกมันสำปะหลังในนาหลังเก็บเกี่ยวข้าวจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่เป็นไปได้ ปัจจุบันเกษตรกรในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือบางจังหวัด เช่น จังหวัดสุรินทร์ มหาสารคาม ศรีสะเกษ และบุรีรัมย์ ได้หันมาปลูกพืชที่มีศักยภาพในพื้นที่นาหลังเก็บเกี่ยวข้าวทั้งในสภาพนาอินทรีย์และนาเคมีเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากเป็นพืชที่มีความสามารถทนทานต่อความแห้งแล้งได้ดี (FAO, 2001; EL-Sharkawy, 2007) การปลูกและดูแลรักษาง่าย ใช้สารเคมีน้อย ประกอบกับความต้องการผลผลิตมันสำปะหลังทั้งในประเทศและต่างประเทศมีแนวโน้มสูงขึ้นเนื่องจากการขยายตัวของอุตสาหกรรมต่อเนื่องทั้งที่ใช้เป็นอาหาร สารเพิ่มความหวาน อุตสาหกรรมกระดาษและสิ่งทอพลาสติกชีวภาพ ความต้องการในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ที่ทำมันเส้นและมันอัดเม็ดไปใช้ทดแทนธัญพืชอื่น ๆ ที่มีราคาสูงกว่า และเป็นพืชทดแทนพลังงานในการผลิตเอทานอลทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิงได้ จังหวัดมหาสารคามมีพื้นที่ปลูกข้าว 2.3 ล้านไร่ คิดเป็น 82.14% ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งจังหวัด และส่วนใหญ่ยังปลูกโดยพึ่งพาน้ำฝนเป็นหลัก มีพื้นที่ชลประทานเพียง 221,058 ไร่ (9.56%) ลักษณะพื้นที่ปลูกพืชเป็นแบบลูกคลื่นลอนตื้นประกอบด้วยพื้นที่ดอนจะปลูกพืชไร่ได้แก่ มันสำปะหลังและอ้อย พื้นที่นาดอนและนาลุ่มจะปลูกข้าวเป็นหลักในช่วงฤดูฝนเพียงครั้งเดียวในรอบปี อย่างไรก็ตามปัจจุบันมีเกษตรกรบางรายได้มีการปลูกมันสำปะหลังในนาหลังเก็บเกี่ยวข้าวในช่วงฤดูแล้งทั้งในสภาพนาดอนและนาลุ่มซึ่งมีพื้นที่ปลูกประมาณ 13,932 ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2563) โดยจะเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังเมื่ออายุ 6-8 เดือน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพน้ำขังในนาในช่วงต้นฤดูฝนซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดวันเก็บเกี่ยว กล่าวโดยทั่วไป มันสำปะหลังจะพึ่งพาความชื้นที่ตกค้างในดินสำหรับการเจริญเติบโตในช่วงแรกและอาจจะได้รับน้ำฝนในช่วงฤดูแล้งในบางปีซึ่งมีความแปรปรวนสูง (ก.พ.-เม.ย.) และได้รับน้ำฝนต่อมาในช่วงต้นฤดูฝน (พ.ค.-มิ.ย.) ก่อนที่จะมีการเก็บเกี่ยว โดย Zandstra (1982) รายงานว่าการปลูกพืชในนาหลังเก็บเกี่ยวข้าว ความชื้นที่พืชจะได้รับสำหรับการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตมาจาก 3 แนวทางคือ การให้น้ำชลประทาน น้ำใต้ดินตื้น และน้ำค้างร่วมกับมีฝนตกในช่วงฤดูแล้ง ความสูงต่ำของระดับพื้นที่นาจะมีผลต่อระดับน้ำใต้ผิวดินและความชื้นดินในช่วงฤดูแล้ง นาลุ่มจะมีปริมาณความชื้นมากและยาวนานกว่านาดอน ชนิดพืชและพันธุ์พืชที่ปลูกควรจะทนทานต่อการขาดน้ำเมื่อปลูกโดยไม่มีการให้น้ำชลประทาน เช่น มีระบบรากลึก (Lantican, 1982) ชาวนาในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำโขงเดิมมีการปลูกข้าวในช่วงฤดูฝนเพียงครั้งเดียว ปัจจุบันได้ปรับเปลี่ยนปลูกพืชหลายครั้งในรอบปีเพื่อเพิ่มรายได้ในครัวเรือนโดยเน้นพืชที่มีตลาดรับซื้อผลผลิต (Fukai and Ouk, 2012)

มันสำปะหลังที่แนะนำให้เกษตรกรปลูกในประเทศไทยโดยกรมวิชาการเกษตรมีหลายพันธุ์ได้แก่ ระยอง 7, ระยอง 72, เกษตรศาสตร์ 50 และระยอง 15 ซึ่งอายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม 8-12 เดือน เมื่อปลูกในที่ดอน (กรมวิชาการเกษตร, 2564) สำหรับการปลูกมันสำปะหลังในนาหลังเก็บเกี่ยวข้าวจะเก็บเกี่ยวอายุสั้น 6-8 เดือน เพื่อใช้พื้นที่นาในการปลูกข้าวต่อเนื่องต่อไปและเกษตรกรยังมีการปลูกโดยใช้พันธุ์มันสำปะหลังอายุเก็บเกี่ยวยาวนานในนาหลังเก็บเกี่ยวข้าว ปัจจุบันจึงได้มีการปรับปรุงพันธุ์ที่สามารถเก็บเกี่ยวอายุสั้น 6-7 เดือน โดยให้ทั้งปริมาณผลผลิตและคุณภาพแป้งสูง (Suja et al., 2010; Varma et al., 1996; Unnikrishnan et al., 2001) สำหรับประเทศไทยกรมวิชาการเกษตรได้ปรับปรุงพันธุ์มันสำปะหลังอายุสั้น คือมันสำปะหลังระยอง 15 สำหรับแนะนำส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกในนาหลังเก็บเกี่ยวข้าว (กรมวิชาการเกษตร, 2564) ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบพันธุ์มันสำปะหลังที่เหมาะสมสำหรับปลูกในนาหลังเก็บเกี่ยวข้าวทั้งในสภาพนาดอนและนาลุ่มโดยพึ่งพาความชื้นที่ตกค้างอยู่ในดินและน้ำฝนในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม

วิธีการศึกษา

สถานที่ทดลองและสมบัติดิน

ทำการทดลองที่แปลงนาเกษตรกรบ้านโคกกลาง ตำบลบรบือ อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม ประกอบด้วย 2 แปลงทดลอง ได้แก่ นาดอน พิกัดแปลง 48Q X295346 Y1784200 ดินมีเนื้อดินเป็นดินทราย (Sand) มีระดับน้ำใต้ผิวดินลึก 120 ซม. ในวันปลูก และนาลุ่ม พิกัดแปลง 48Q X295293 Y1784286 ดินมีเนื้อดินเป็นดินทรายร่วน (Loamy sand) มีระดับน้ำใต้ผิวดินลึก 27 ซม. ในวันปลูก และมีสมบัติทางเคมีและกายภาพดินก่อนปลูกมีค่าการนำไฟฟ้าของดินอยู่ในระดับไม่เป็นดินเค็ม มีอินทรียวัตถุต่ำ ปริมาณฟอสฟอรัสที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำถึงปานกลาง โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำ แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ต่ำถึงปานกลาง แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำ มีความเป็นกรดจัดถึงปานกลาง ดังนั้นดินนาที่ทำการทดลองนี้จึงมีความสมบูรณ์ต่ำ และมีความหนาแน่นของดินที่เป็นเนื้อดินทรายน้อยกว่า 1.76 ซึ่งไม่เกินค่าที่ไม่เหมาะสมต่อการปลูกมันสำปะหลังดังแสดงใน **Table 1**

Table 1 Physical and chemical properties of soil at 0-25 cm depth before planting cassava in lower and upper paddy fields

Characteristics of soil	Soil analysis	
	Lower paddy	Upper paddy
pH (1:1 H_2O)	5.50	4.85
EC (1:5) (ms/cm)	0.0146	0.0088
Total N (%)	0.013	0.006
Available P (ppm)	2.55	8.49
Exchangeable K (ppm)	24.20	9.30
Exchangeable Ca (ppm)	35.25	30.63
Exchangeable Mg (ppm)	13.50	4.75
Available Zn (ppm)	8.20	7.70
Organic matter (%)	0.26	0.12
Sand (%)	84.40	88.10
Silt (%)	9.80	10.20
Clay (%)	5.80	1.70
Soil texture	Loamy sand	Sand
Bulk density (0-25 cm)	1.59	1.40
Bulk density (25-50 cm)	1.71	1.67
Field capacity (%, w/w)	16.58	14.62
Permanent wilting point (%, w/w)	5.27	4.96

แผนการทดลองและกรรมวิธีทดลอง

การศึกษานี้ ใช้แผนการทดลอง randomized complete block design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ กรรมวิธีทดลองได้แก่พันธุ์มันสำปะหลัง 4 พันธุ์ ได้แก่ ระยอง 7 ระยอง 72 เกษตรศาสตร์ 50 และ CMR 33-38-48 โดยใช้แปลงย่อยขนาดกว้าง 10 ม. ยาว 10 ม. (100 ตร.ม.)

การปลูกและดูแลมันสำปะหลัง

หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวเดือน ธันวาคม ตัดตอซังให้สั้นสูงจากพื้นดิน 3-5 ซม. แล้วนำตอซังออกจากแปลงนาทิ้งไว้บนคันนา ไถแปลงเตรียมดิน โดยใช้รถแทรกเตอร์ 4 ล้อ ด้วยผาล 3 กลบตอซังข้าวที่เหลืออยู่ในนา แล้วตากดิน 10 วัน จากนั้นไถพรวนด้วยผาล 7 จำนวน 1 ครั้ง และยกร่องขนาดคันดินกว้าง 50 ซม. สูง 30 ซม. ใช้ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังอายุ 10 เดือน ก่อนการปลูกตัดท่อนพันธุ์ยาว 20 ซม. แช่ท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง ด้วยสารไทอะมีโทแซม 25% WG 4 กรัมต่อน้ำ 20 ล. นาน 10 นาที เพื่อป้องกันเพลี้ยแป้ง ปลูกมันสำปะหลังบนคันดินโดยวิธีปักท่อนพันธุ์ลงดินลึก 2 ใน 3 ของความยาวท่อนพันธุ์ โดยระยะห่างระหว่างต้นและแถว 80x100 ซม. ใส่ปุ๋ยเคมีรองพื้นพร้อมปลูก อัตรา 7.5-3.5-9.0 กก. N-P_20_5-K_20 /ไร่ กำจัดวัชพืช 2 ครั้ง อายุ 1 เดือน และ 3 เดือนหลังปลูก

การเก็บข้อมูล

ฝน : วัดปริมาณฝนรายวัน จำนวนวันฝนตก อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด จากกรมอุตุนิยมวิทยา สถานีอุตุนิยมวิทยาท่าพระ จังหวัดขอนแก่นที่อยู่ใกล้กับแปลงทดลอง

ระดับน้ำใต้ผิวดิน: ฝังท่อ PVC ลงในดินลึก 1.50 ม. แล้ววัดระดับน้ำที่อยู่ห่างจากผิวดินทุก ๆ 2 สัปดาห์จนกระทั่งเก็บเกี่ยว โดยใช้ไม้บรรทัดยาว 2 ม. หยั่งลงในท่อ PVC แล้วสังเกตดูรอยน้ำที่เปียกบนสัดส่วนไม้บรรทัดแล้วคำนวณระดับน้ำที่อยู่ห่างจากผิวดิน

ความชื้นดิน : เก็บดินที่ระดับความลึก 0-15 ซม. และ 15-30 ซม. โดยใช้ core sampler ชั่งน้ำหนักดินเปียก แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง ชั่งน้ำหนักดินแห้งแล้วคำนวณหาความชื้นดิน (% โดยน้ำหนัก) โดยใช้สูตร

$$\% \text{ ความชื้นดิน} = \frac{\text{น้ำหนักดินเปียก} - \text{น้ำหนักดินแห้ง}}{\text{น้ำหนักดินแห้ง}} \times 100$$

การเจริญเติบโต

ความสูง โดยสุ่มวัด จำนวน 5 ต้นของแต่ละแปลงย่อย นอกพื้นที่เก็บตัวอย่างผลผลิต โดยวัดจากผิวดินถึงปลายยอดของลำต้นหลัก เมื่ออายุ 3 เดือน และระยะเก็บเกี่ยวอายุ 5 เดือน

น้ำหนักสดส่วนเหนือดิน โดยสุ่มเก็บมันสำปะหลังจำนวน 5 ต้นของแต่ละแปลงย่อยนอกพื้นที่เก็บตัวอย่างผลผลิต และชั่งน้ำหนักสด

น้ำหนักแห้งส่วนเหนือดิน โดยนำมันสำปะหลังส่วนเหนือดินที่ชั่งน้ำหนักสดแล้วอบในตู้อบ ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง ชั่งน้ำหนักแห้ง

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

วัดผลผลิตจากพื้นที่เก็บตัวอย่าง 18 ตร.ม. ชั่งน้ำหนักหัวสดแล้วคำนวณเป็นผลผลิต กก./ไร่ และสุ่มหัวสด 5 กก./แปลงย่อย นำไปอบในตู้อบ ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง หรือจนน้ำหนักแห้งคงที่ ชั่งน้ำหนักหัวแห้ง แล้วคำนวณผลผลิตน้ำหนักหัวแห้ง กก./ไร่ ก่อนที่จะแยกหัวออกจากต้นของการเก็บตัวอย่างวัดผลผลิตนับจำนวนหัวทั้งหมดแล้วคำนวณค่าเฉลี่ยจำนวนหัว/ต้น และคำนวณน้ำหนักหัวสด/หัว โดยหาจากน้ำหนักหัวสดหารด้วยจำนวนหัวจากพื้นที่เก็บตัวอย่างผลผลิต 18 ตร.ม.

ปริมาณแป้ง: วัดเปอร์เซ็นต์แป้งของหัวมันสำปะหลังระยะเก็บเกี่ยว โดยวิธี Reimann scale Balance (Bainbridge et al., 1996)

ปริมาณน้ำสัมพัทธ์ใบ (Relative Water Content: RWC)

สุ่มใบมันสำปะหลังใบที่ 4 นับจากยอด ที่อายุ 3 และ 5 เดือน ตัดเป็นชิ้นขนาดเล็กชั่งน้ำหนักสด จากนั้นนำไปแช่น้ำเป็นเวลา 9 ถึง 10 ชั่วโมง (Gonzalez & Gonzalez–Vilar, 2001) เพื่อให้อิ่มน้ำแล้วนำไปชั่งน้ำหนักเป็นน้ำหนักเต่ง (turgid weight: TW) จากนั้นนำไปอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หรือจนน้ำหนักแห้งคงที่ แล้วนำไปชั่งน้ำหนักแห้ง นำค่าที่ได้มาคำนวณหาปริมาณน้ำสัมพัทธ์ใบโดยวิธีการของ Smart and Bingham (1974) จากสมการ :

$$RWC = \frac{(FW-DW) \times 100}{(TW-DW)}$$

เมื่อ FW = น้ำหนักสดของใบพืช

DW = น้ำหนักแห้งของใบพืช

TW = น้ำหนักใบพืชที่อิ่มน้ำ

ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

คำนวณต้นทุนและรายได้รวมของการปลูกมันสำปะหลัง และคำนวณรายได้สุทธิเหนือต้นทุนวัสดุ และรายได้สุทธิเหนือต้นทุนผันแปรที่ประกอบด้วยต้นทุนวัสดุ ได้แก่ ค่าท่อนพันธุ์ ปุ๋ย สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องจักรกลการเกษตร และต้นทุนที่เป็นค่าแรงงาน ได้แก่ ค่าจ้างเตรียมดิน ปลูก กำจัดวัชพืช พ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และเก็บเกี่ยว

การวิเคราะห์สถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะที่ศึกษาตามแผนการทดลอง randomized complete block design และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกรรมวิธีโดยใช้วิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ผลการศึกษา

สภาพอากาศ

ปริมาณน้ำฝนตลอดฤดูปลูกระหว่าง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2560 ถึง พฤษภาคม พ.ศ. 2561 วัดได้ 430 มม. โดยในเดือนธันวาคม ถึง เดือนมกราคม ไม่มีฝนตก เดือนกุมภาพันธ์ มีนาคม เมษายน และพฤษภาคมมีฝนตก 21, 41, 238 และ 130 มม. ตามลำดับ อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 32 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 21 องศาเซลเซียส (**Figure 1**)

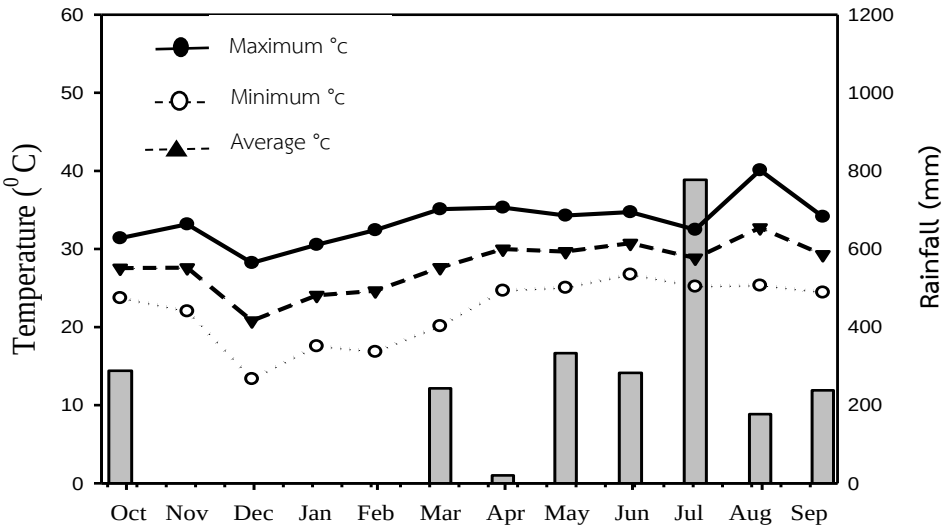

Figure 1 Rainfall (bar graph) and temperature (°c) entire growth period

ระดับน้ำใต้ผิวดิน

ระดับน้ำใต้ผิวดินลึกหรือตื้นจะมีผลต่อปริมาณความชื้นดินที่อยู่เหนือระดับผิวน้ำในดิน ผลจากการวัดระดับน้ำใต้ผิวดินทุก ๆ 2 สัปดาห์หลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว พบว่าระดับน้ำใต้ผิวดินมีค่าระหว่าง 10-128 ซม. ในนาลุ่มโดยจะอยู่ใกล้ผิวดินมากที่สุดเดือนพฤษภาคม (**Figure 2a**) และมีค่าระหว่าง 24-140 ซม. ในนาดอนโดยจะอยู่ใกล้ผิวดินมากที่สุดเดือนพฤษภาคม (**Figure 2b**)

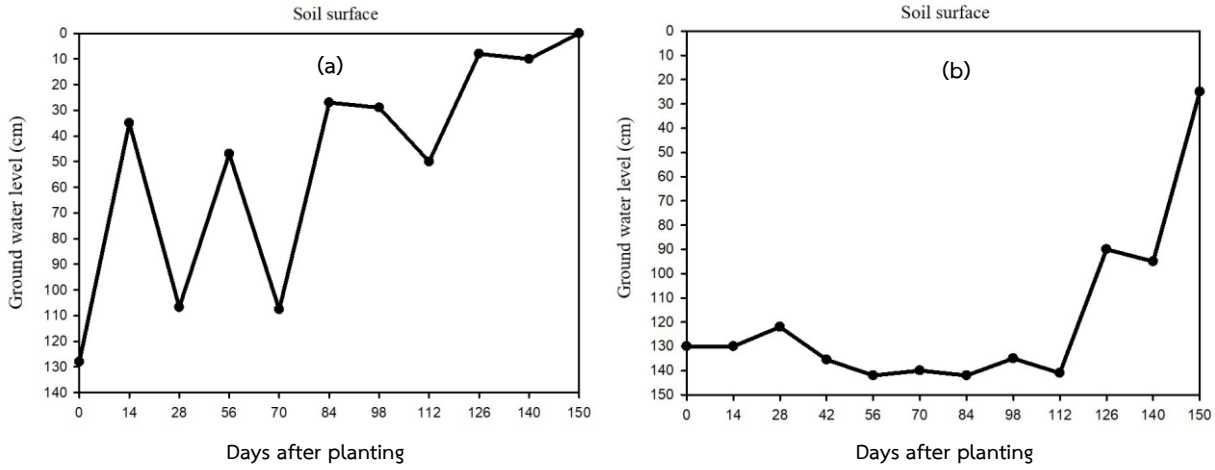

Figure 2 Ground water level of lower paddy (a) and upper paddy (b) fields entire growth period

ความชื้นดิน (%โดยน้ำหนัก)

วัดความชื้นดินในนาลุ่มที่ระดับความลึก 0-15 ซม. หลังปลูกมันสำปะหลังจนกระทั่งอายุ 70 วันหลังปลูก มีค่าระหว่างจุดความชื้นความจุสนาม (Field capacity point) และจุดเหี่ยวถาวร (Permanent wilting point) ซึ่งเป็นปริมาณความชื้นดินที่พืชสามารถดูดไปใช้สำหรับการเจริญเติบโตได้ ต่อจากนั้นค่าความชื้นดินจะลดลงต่ำกว่าจุดเหี่ยวถาวรจนกระทั่งถึง 112 วันหลังปลูก และจะเพิ่มสูงขึ้นมีค่าอยู่ระหว่างจุดชื้นสนามและจุดเหี่ยวถาวรจนกระทั้งเก็บเกี่ยวอายุ 150 วัน ทำนองเดียวกันความชื้นดินที่ระดับความลึก 15-30 ซม. จะมีการกระจายตัวเหมือนกับระดับความลึก 0-15 ซม. แต่จะมีค่ามากกว่า (**Figure 3a**) สำหรับนาดอนค่าความชื้นดินที่ระดับความลึก 0-15 ซม. และ 15-30 ซม. ส่วนใหญ่มีค่าต่ำกว่าจุดเหี่ยวถาวรทำให้พืชได้รับความชื้นไม่เพียงพอสำหรับการเจริญเติบโต ยกเว้นในช่วง 28 และ 140 วันหลังปลูกความชื้นดินจะมีค่าระหว่างจุดชื้นสนามและจุดเหี่ยวถาวร (**Figure 3b**)

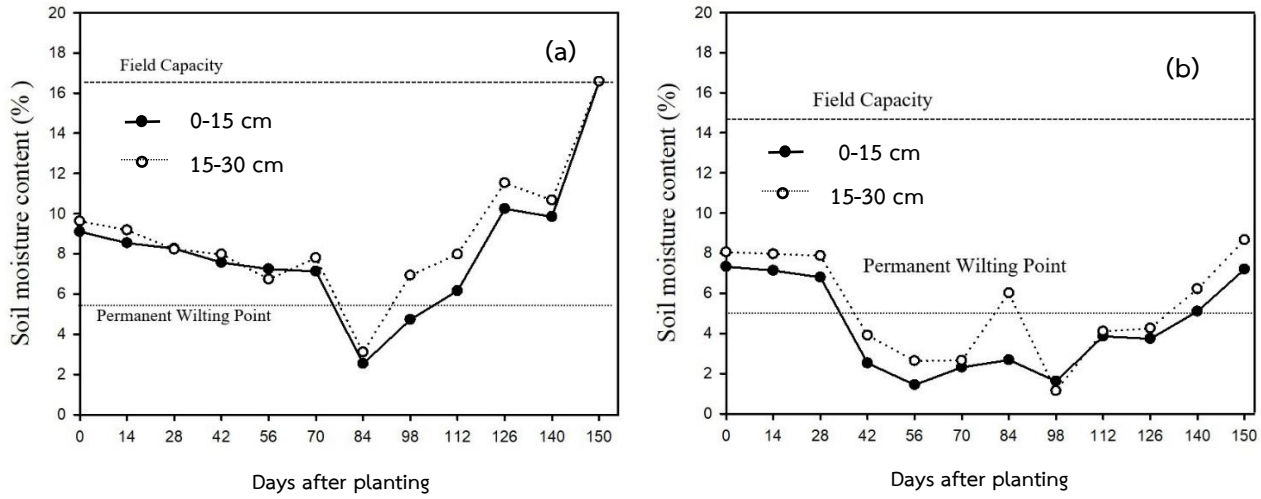

Figure 3 Soil moisture content (% by weight) at 0-15 cm and 15-30 cm depth of lower paddy (a) and upper paddy (b) fields entire growth period

ปริมาณน้ำสัมพัทธ์ใบ (Relative Water Content)

ปริมาณน้ำสัมพัทธ์ใบมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ระหว่างพันธุ์มันสำปะหลังที่ปลูกในนาลุ่มและนาดอนเมื่ออายุ 3 เดือน (**Table 2**) พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีค่าน้ำสัมพัทธ์ใบสูงสุดเมื่อปลูกในนาลุ่ม และพันธุ์ระยอง 72 มีค่าปริมาณน้ำสัมพัทธ์ใบสูงสุดเมื่อปลูกในนาดอน มันสำปะหลังอายุ 5 เดือนปริมาณน้ำสัมพัทธ์ใบมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ระหว่างพันธุ์มันสำปะหลังเมื่อปลูกในนาลุ่ม และมีความแตกต่างทางสถิติ ($p \leq 0.01$) ระหว่างพันธุ์มันสำปะหลังเมื่อปลูกในนาดอน (**Table 2**) พันธุ์ระยอง 7 มีค่าปริมาณน้ำสัมพัทธ์ใบสูงสุดเมื่อปลูกในนาลุ่ม และพันธุ์ระยอง 72 มีค่าปริมาณน้ำสัมพัทธ์ใบสูงสุดเมื่อปลูกในนาดอน

Table 2 Relative water content in leaves of cassava grown after rice harvest in lower and upper paddy fields in Mahasarakham province

Cultivars	Relative water content (%)			
	3 months		5 months	
	Lower paddy	Upper paddy	Lower paddy	Upper paddy
Rayong 7	84.18 ab	82.12 c	88.71 a	83.69 c
Rayong 72	81.43 b	86.40 a	84.03 b	87.96 a
Kasetsart 50	84.63 a	83.61 bc	87.00 a	84.83 bc
CMR 33-38-48	82.71 ab	85.01 ab	82.90 b	86.19 b
F-test	*	*	*	**
CV (%)	1.33	1.18	1.35	1.12

,* = Significant differences at 95 and 99 percent confidence levels, respectively as compared by Duncan's multiple range test (DMRT)

การเจริญเติบโต

ความสูงของพันธุ์มันสำปะหลังที่ปลูกในนาลุ่มหลังเก็บเกี่ยวข้าวมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p \leq 0.01$) แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในนาดอนที่อายุ 3 เดือน (**Table 3**) มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 7 มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ พันธุ์ระยอง 72 CMR-33-38-48 และเกษตรศาสตร์ 50 ส่วนความสูงของพันธุ์มันสำปะหลังที่อายุ 5 เดือน (เก็บเกี่ยวผลผลิต) มีความแตกต่างทางสถิติ ($p \leq 0.01$) ทั้งที่ปลูกในนาลุ่มและนาดอน โดยพบว่ามันสำปะหลังพันธุ์ CMR-33-38-48 มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ พันธุ์ระยอง 7 ระยอง 72 และเกษตรศาสตร์ 50

น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างพันธุ์มันสำปะหลังทั้งในนาลุ่มและนาดอนที่อายุ 5 เดือน (**Table 3**) แต่มีแนวโน้มว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 7 ที่ปลูกในนาลุ่มมีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดินมากที่สุด และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดินมากที่สุดเมื่อปลูกในนาดอน

Table 3 Plant height, above ground fresh weight and dry weight of cassava grown after rice harvest in lower and upper paddy fields in Mahasarakham province

Cassava Cultivars	Height (cm)				Above ground fresh weight (ton/rai)		Above ground dry weight (ton/rai)	
	3 months		5 months					
	Lower paddy	Upper paddy	Lower paddy	Upper paddy	Lower paddy	Upper paddy	Lower paddy	Upper paddy
Rayong 7	105 a	95.75	150.25 b	145.00 b	5.29	7.08	2.68	2.75
Rayong 72	102 ab	94.00	148.50 b	145.25 b	3.91	6.88	1.93	3.24
Kasetsart 50	92.75 c	88.50	134.25 c	133.00 c	4.73	7.87	2.31	3.53
CMR 33-38-48	100.75 b	95.00	161.25 a	158.25 a	4.03	7.76	1.85	3.05
F-test	**	ns	**	**	ns	ns	ns	ns
CV (%)	1.94	5.37	2.77	3.93	23.49	19.26	30.61	19.75

****** = Significant differences at 99 percent confidence levels as compared by Duncan's multiple range test (DMRT), ns= not significant

องค์ประกอบผลผลิต ผลผลิต และคุณภาพแป้ง

จำนวนหัวต่อต้นมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ระหว่างพันธุ์มันสำปะหลังที่ปลูกในนาดอนแต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อปลูกในนาลุ่ม (**Table 4**) มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีจำนวนหัวต่อต้นมากที่สุดเมื่อปลูกในนาดอน และพันธุ์ระยอง 7 มีแนวโน้มให้จำนวนหัวต่อต้นมากที่สุดเมื่อปลูกในนาลุ่ม

ผลผลิตหัวสดและน้ำหนักหัวสดต่อหัวไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างพันธุ์มันสำปะหลังที่ปลูกทั้งในนาลุ่มและนาดอน (Table 4) แต่มีแนวโน้มว่าพันธุ์ระยอง 7 ให้ผลผลิตสูงสุดในนาลุ่ม และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตสูงสุดเมื่อปลูกในนาดอน การปลูกมันสำปะหลังในนาดอนจะให้ผลผลิตสูงกว่าที่ปลูกในนาลุ่มทั้ง 4 พันธุ์ (**Table 4**)

เปอร์เซ็นต์แป้งมีความแตกต่างทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ระหว่างพันธุ์มันสำปะหลังที่ปลูกในนาดอนแต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อปลูกในนาลุ่ม (**Table 4**) พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงสุดเมื่อปลูกในนาดอนและมีแนวโน้มให้เปอร์เซ็นต์แป้งสูงสุดเมื่อปลูกในนาลุ่ม

Table 4 Storage root number, storage root yield, single storage root weight and starch content at 5 months of cassava grown after rice harvest in lower and upper paddy fields in Mahasarakham province

Cultivars	Storage root number (no./plant)		Storage root yield (ton/rai)		Starch content (%)		Single storage root weight (gram)	
	Lower paddy	Upper paddy	Lower paddy	Upper paddy	Lower paddy	Upper paddy	Lower paddy	Upper paddy
Rayong 7	5.57	6.70 b	2.91	4.00	16.63	16.38 b	245.57	298.91
Rayong 72	3.85	6.12 b	2.05	4.33	16.02	14.87 b	236.88	353.23
Kasetsart 50	5.15	9.80 a	2.58	4.93	17.15	18.70 a	239.09	264.88
CMR 33-38-48	4.10	6.47 b	1.79	4.54	16.26	17.03 ab	213.95	353.12
F-test	ns	*	ns	ns	ns	*	ns	ns
CV (%)	23.38	23.21	32.87	17.88	6.54	8.07	17.94	22.36

***** = Significant differences at 95 percent confidence levels, respectively, as compared by Duncan's multiple range test (DMRT), ns = not significant

ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

ต้นทุนการผลิต

ต้นทุนการผลิตที่เป็นค่าวัสดุของมันสำปะหลังในนาลุ่มเป็นเงิน 1,069 บาท/ไร่ และในนาดอนเป็นเงิน 1,065 บาท/ไร่ (**Table 5**) โดยนาลุ่มจะสูงกว่านาดอนจากค่าน้ำมันที่ใช้สำหรับการเตรียมดินปลูก (**Table 5**) ต้นทุนที่เป็นค่าแรงงานของการปลูกมันสำปะหลังในนาลุ่มเป็นเงิน 3,206 บาท/ไร่ และนาดอนเป็นเงิน 4,118 บาท/ไร่ โดยเป็นค่าเก็บเกี่ยวสูงที่สุด (**Table 5**)

รายได้

การปลูกมันสำปะหลังในนา หลังเก็บเกี่ยวข้าวในนาลุ่มจะให้รายได้รวมระหว่าง 4,475-7,275 บาท/ไร่ และในนาดอนระหว่าง 10,000-12,325 บาท/ไร่ ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับพันธุ์ที่ปลูกโดยพันธุ์ระยอง 7 จะให้รายได้รวมสูงสุดเมื่อปลูกในนาลุ่ม และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 จะให้รายได้รวมสูงสุดเมื่อปลูกในนาดอน เมื่อคำนึงรายได้สุทธิเหนือต้นทุนวัสดุหรือต้นทุนผันแปร (วัสดุ+แรงงาน) พันธุ์ระยอง 7 จะให้รายได้สุทธิสูงสุดเมื่อปลูกในนาลุ่ม และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 จะให้รายได้สุทธิสูงสุดเมื่อปลูกในนาดอน (**Table 6**)

Table 5 Production cost of cassava grown after rice harvest in lower and upper paddy field in Mahasarakham province

	Production cost (baht/rai)	
	Lower paddy	Upper paddy
Materials cost (baht/rai)		
Stem cutting	400	400
Fertilizer	600	600
Insecticide	12	12
Fuel cost for plowing	57	53
Sub-total (baht/rai)	1,069	1,065
Labor cost (baht/rai)		
Land preparation	300	300
Planting	400	400
Weeding	600	300
Spraying insecticide	160	160
Harvesting	1,746	2,958
Sub-total (baht/rai)	3,206	4,118
Total (baht/rai)	4,275	5,183

Table 6 Storage root yield, gross income, production cost and net income of various cassava cultivars grown after rice harvest in lower and upper paddy fields in Mahasarakham province

	Lower paddy				Upper paddy			
Cultivars	RY7	RY72	KU50	CMR	RY7	RY72	KU50	CMR
Root yield (t/rai)	2.91	2.05	2.58	1.79	4.00	4.33	4.93	4.54
Gross income (baht/rai)	7,275	5,125	6,450	4,475	10,000	10,825	12,325	11,350
Production cost (baht/rai)	4,275				5,183			
Materials cost (baht/rai)	1,069				1,065			
Labor cost (baht/rai)	3,206				4,118			
Net income over materials cost (baht/rai)	6,206	4,056	5,381	3,406	8,935	9,463	11,260	10,285
Net income over materials and labor cost (baht/rai)	3,000	850	2,175	200	4,817	5,642	7,142	6,167

Note: Cassava price = 2.50 baht/kilogram

วิจารณ์

การทดสอบเปรียบเทียบพันธุ์มันสำปะหลัง 4 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ระยอง 7 ระยอง 72 เกษตรศาสตร์ 50 และ CMR 33-38-48 เมื่อปลูกหลังเก็บเกี่ยวข้าวในสภาพนาลุ่ม พบว่าพันธุ์ระยอง 7 ให้ผลผลิตสูงสุด (แนวโน้ม) แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์อื่น ๆ ทั้งนี้เนื่องจากพันธุ์ระยอง 7 มีจำนวนหัวต่อต้นและน้ำหนักต่อหัวมากกว่าพันธุ์อื่น ๆ สอดคล้องกับการศึกษาของ Polthanee et al. (2014a) ที่มีการทดสอบมันสำปะหลัง 5 พันธุ์ในพื้นที่นาหลังการเก็บเกี่ยวข้าว พบว่าพันธุ์ระยอง 7 ให้ผลผลิตสูงสุด แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ระยอง11 ระยอง72 และเกษตรศาสตร์ 50 แต่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ห้วยบง 80 แสดงให้เห็นว่าการศึกษานี้พันธุ์ระยอง 7 มีความสามารถปรับตัวได้ดีเมื่อปลูกในสภาพนาลุ่ม ซึ่งมันสำปะหลังได้รับผลกระทบจากการชาดน้ำช่วงแรกของการเจริญเติบโต ที่อายุ 70 - 98 วันหลังปลูก (**Figure 3a**) โดยในช่วงที่พืชขาดน้ำ พันธุ์ระยอง 7 จะมีค่าปริมาณน้ำสัมพัทธ์ใบสูงกว่าพันธุ์อื่นๆ ยกเว้นพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 เมื่อมันสำปะหลังอายุ 90 วันหลังปลูก ทำนองเดียวกันที่อายุ 150 วันพันธุ์ระยอง 7 จะมีค่าปริมาณน้ำสัมพัทธ์ใบสูงกว่าพันธุ์อื่น ๆ (**Table 2**) ชี้ให้เห็นว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 7 มีความสามารถในการเก็บรักษาน้ำในใบไว้ได้สูง แม้จะอยู่ในสภาพที่เกิดความเครียดจากการขาดน้ำหรือมีน้ำขัง ส่งผลทำให้พืชมีการเจริญเติบโตตามปกติ นอกจากนี้ความสามารถลักษณะทางสรีรวิทยาของพันธุ์พืชก็เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการช่วยส่งเสริมการปรับตัวการเจริญเติบและให้ผลผลิต สอดคล้องกับการศึกษาของ Sawatraksa et al. (2018) ที่มีการทดสอบสำปะหลัง 4 พันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับปลูกภายใต้สภาพนาดอนอาศัยน้ำฝน จังหวัดขอนแก่น พบว่ามันสำปะหลังพันธุ์ CMR 38–125–77 เป็นพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกในสภาพนาดอน เมื่อเปรียบเทียบกับของมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50, ระยอง 9 และระยอง 11 และการศึกษานี้ยังแสดงให้เห็นว่าลักษณะทางสรีรวิทยาและสิ่งแวดล้อมมีผลอย่างมากและสมารถใช้เป็นเกณฑ์ในการปรับปรุงประสิทธิภาพมันสำปะหลังเพื่อการคัดเลือกพันธุ์ที่เหมาะสมได้

การเปรียบเทียบมันสำปะหลัง 4 พันธุ์ในนาดอนเช่นเดียวกันกับนาลุ่ม พบว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตสูงสุดและสูงกว่าพันธุ์อื่น ๆ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ทั้งนี้เนื่องจากพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีจำนวนหัวต่อต้นมากกว่าพันธุ์อื่น ๆ การศึกษานี้พบว่ามันสำปะหลังที่ปลูกในนาดอนได้รับผลกระทบจากการขาดน้ำยาวนานตั้งแต่ 28 ถึง 140 วันหลังปลูก ซึ่งแสดงให้เห็นว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีความสามารถปรับตัวได้ดีเมื่อปลูกในสภาพนาดอน โดยพืชได้รับผลกระทบจากการขาดน้ำยาวนาน ในขณะที่พืชขาดน้ำ พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ยังคงมีค่าปริมาณน้ำสัมพัทธ์ใบของ สูงกว่าพันธุ์อื่น ๆ ทั้งที่อายุ 90 วัน และ 150 วันหลังปลูก สอดคล้องกับการศึกษาของ Kittipadakul et al. (2013) รายงานว่าพันธุ์มันสำปะหลังที่เหมาะสมสำหรับปลูกปลายฝน ได้แก่พันธุ์ระยอง 7 และเกษตรศาสตร์ 50 เมื่อปลูกในดินทรายและดินร่วนปนทราย ซึ่งมันสำปะหลังจะเจริญเติบโตอยู่ในช่วงฤดูแล้งยาวนานประมาณ 5 เดือน

เปอร์เซ็นต์แป้งมันสำปะหลัง 4 พันธุ์ไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์แป้งของหัวมันสำปะหลังมีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อปลูกในนาลุ่ม แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อปลูกในนาดอน โดยพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงสุด (18.70%) แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ CMR33-38-48 (17.03%) สอดคล้องกับการศึกษาของ Polthanee et al. (2014a) ที่มีการทดสอบพันธุ์มันสำปะหลัง 5 พันธุ์ หลังเก็บเกี่ยวข้าว พบว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงสุด (25.90%) เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ระยอง7 ระยอง 11 ระยอง 72 และห้วยบง 80 นอกจากนี้ Panyannoi et al. (2013) พบว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้เปอร์เซ็นต์แป้งสูง (20.5%) ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ระยอง 72 (21.0%) เมื่อปลูกในพื้นที่นาหลังเก็บเกี่ยวข้าว สอดคล้องกับการศึกษาของ วิไล และคณะ (2541) มีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางชีวเคมีต่าง ๆในอายุการเก็บเกี่ยวตั้งแต่ 6 ถึง 12 เดือนของมันสำปะหลัง 6 สายพันธุ์ที่ได้แก่ ระยอง 1, ระยอง 5, ระยอง 60, ระยอง 90, เกษตรศาสตร์ 50 และ CMC 33-57-81 โดยปลูกที่อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา พบว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 90 และเกษตรศาสตร์ 50 มีแป้งสูงสุดในปริมาณ 25.86 และ 25.30 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และสะสมแป้งสูงสุดเมื่อหัวมันมีอายุ 8 เดือน

ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์พบว่า การปลูกมันสำปะหลังในนาลุ่มหลังเก็บเกี่ยวข้าว จะให้รายได้สุทธิ เหนือต้นทุนวัสดุระหว่าง 3,406-6,206 บาท/ไร่ และให้รายได้สุทธิ เหนือต้นทุนวัสดุรวมกับค่าแรงงานระหว่าง 200-3,000 บาท/ไร่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ที่ปลูก โดยพันธุ์ระยอง 7 ให้รายได้สุทธิสูงสุด

ส่วนการปลูกมันสำปะหลังในนาดอนหลังเก็บเกี่ยวข้าวจะให้รายได้สุทธิ เหนือต้นทุนวัสดุระหว่าง 8,935-11,260 บาท/ไร่ และให้รายได้สุทธิ เหนือต้นทุนวัสดุรวมกับค่าแรงงานระหว่าง 4,817-7,142 บาท/ไร่ โดยพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้รายได้สุทธิสูงสุด

ในขณะที่สุวลักษณ์ (2555) รายงานว่าการปลูกมันสำปะหลังในนาหลังเก็บเกี่ยวข้าวจะทำให้ได้กำไรสุทธิสูงสุดระหว่าง 1,869-9,096 บาท/ไร่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีการใส่ปุ๋ย และ Polthanee et al. (2014) รายงานว่าเกษตรกรที่ปลูกมันสำปะหลังในนาหลังเก็บเกี่ยวข้าวมีรายได้สุทธิ 2,896 บาท/ไร่ เมื่อปลูกในสภาพนาดอน และ 5,749 บาท/ไร่ เมื่อปลูกในสภาพนาลุ่ม การปลูกมันสำปะหลังถ้ามีการใช้แรงงานในครัวเรือนจะทำให้มีรายได้สุทธิมากขึ้น

จากการศึกษานี้จะเห็นได้ว่ามันสำปะหลังเป็นพืชที่ใช้น้ำน้อยสามารถให้ผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจได้แม้ว่าปลูกโดยไม่มีการให้น้ำชลประทานซึ่งสนับสนุนผลการวิจัยในอดีตที่รายงานว่ามันสำปะหลังเป็นพืชที่เหมาะสมสำหรับปลูกในสภาพพื้นที่แห้งแล้ง (El-Sharkawy, 2003; Mckey et al., 2010; Vandegeer et al., 2013) และการปลูกมันสำปะหลังในนาดอนหลังเก็บเกี่ยวข้าวได้กำไรสุทธิเหนือกว่านาลุ่มเนื่องจากนาลุ่มเกิดน้ำท่วมขังได้เร็วกว่านาดอนเมื่อเข้าสู่ช่วงเก็บเกี่ยวต้นฤดูฝนส่งผลทำให้การเจริญเติบโต และผลผลิตชะงักและเสียหายจากการเกิดหัวเน่า ทั้งนี้เนื่องจากอัตราการซึมผ่านของน้ำจากผิวดินลงสู่ดินชั้นล่างของนาดอน (5.3 มม./วัน) จะเร็วกว่านาลุ่ม (4.7 มม./วัน) (Tsubo et al., 2004) และนาลุ่มจะมีระดับน้ำใต้ผิวดินที่ตื้นกว่านาดอนซึ่งอาจจะเกี่ยวข้องกับความลาดชันของพื้นที่

สรุปและข้อเสนอแนะ

การทดสอบพันธุ์มันสำปะหลังในนาหลังเก็บเกี่ยวข้าว พบว่าพันธุ์ระยอง 7 มีความเหมาะสมที่จะปลูกในนาลุ่มและพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีความเหมาะสมที่จะปลูกในนาดอนทั้งนี้เนื่องจากทั้ง 2 พันธุ์ให้ผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์สูงกว่าพันธุ์อื่น ๆ อย่างไรก็ตามการปลูกมันสำปะหลังในนาหลังเก็บเกี่ยวข้าวจะทำให้เกษตรกรมีรายได้ในช่วงฤดูแล้งเกิดขึ้นแทนที่จะปล่อยที่นาทิ้งไว้ว่างเปล่าโดยไม่ได้ใช้ประโยชน์ พันธุ์อายุสั้นที่มีการปรับปรุงพันธุ์และแนะนำให้ปลูกคือ CMR33-38-48 ยังไม่ดีเพียงพอเนื่องจากให้จำนวนหัวต่อต้นน้อยและเปอร์เซ็นต์แป้งต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์เดิมที่มีอายุเก็บเกี่ยวยาว (พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ระยอง 7 และระยอง 72) จึงสมควรมีการปรับปรุงพันธุ์อายุสั้นที่จะให้ผลผลิตและคุณภาพแป้งสูงเมื่อเก็บเกี่ยวอายุ 5-8 เดือนที่เหมาะสมสำหรับปลูกในนาหลังเก็บเกี่ยวข้าวทั้งในสภาพนาลุ่มและนาดอนต่อไป

คำขอบคุณ

ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์ขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ พลธานี รองศาสตราจารย์ ดร. วิทยา ตรีโลเกศ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณี พรมคำบุตร และคณาจารย์ทุกท่านที่ได้กรุณาแนะนำให้คำปรึกษา ตลอดจนให้ความช่วยเหลือทุกด้านจนผลงานวิจัยนี้สำเร็จด้วยดี และขอขอบพระคุณ กลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 จังหวัดขอนแก่น และกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 4 กรมวิชาการเกษตร จังหวัดอุบลราชธานี ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการวิเคราะห์ และรายงานผลการวิเคราะห์ดินที่ใช้ทำการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2564. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับพืชไร่เศรษฐกิจ. กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

วิไล สันติโสภาศรี, กาญจนา กู้โรจนวงศ์ และกล้าณรงค์ ศรีรอต. 2541. การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางชีวเคมีในหัวมันสำปะหลังเปรียบเทียบพันธุ์และอายุการเก็บเกี่ยว. น. 246. ใน: ประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 36: บทคัดย่อ 3-5 กุมภาพันธ์ 2541. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สุวลักษณ์ อะมะวัลย์. 2555. ผลของปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของมันสำปะหลัง. การศึกษาอิสระปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2562. ข้อมูลการใช้เนื้อที่ประโยชน์ทางการเกษตร 2562. แหล่งข้อมูล: https://www.oae.go.th/view/1/การใช้ที่ดิน/TH-TH. ค้นเมื่อ 27 มกราคม 2565.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2563. ข้อมูลการผลิตสินค้าเกษตร 2563. แหล่งข้อมูล: http://www.oae.go.th/ewt_news.php?nid=13577. ค้นเมื่อ 2 พฤษภาคม 2564.

Bainbridge, Z., K. Tomlins., K. Willings, and A. Westby. 1996. Methods for assessing quality characteristics of non grain starch staple. Part 4 advanced methods. UK: University of Greenwich.

El-Sharkawy, M.A. 2007. Physiological characteristics of cassava tolerance to prolong drought in the tropics: Implication for breeding cultivars adapted to seasonally dry and semiarid environments. Brazilian Journal of Plant Physiology. 19: 257-286.

El-Sharkawy, M.A. 2003. Cassava biology and physiology. Plant Molecular Biology. 53: 621-641.

Food and Agriculture Organization. 2001. The global cassava development strategy and implementation plan. Proc. Validation Forum on the Global Cassava Development Strategy. 1: 13-15.

Fukai, S., and M. Ouk. 2012. Increased productivity of rainfed lowland rice cropping systems of Mekong region. Crop and Pasture Science. 63: 944-973.

Gonzalez, L., and M. Gonzalez–Vilar. 2001. Determination of relative water content. In M. J. R. Roger (Ed.), Handbook of plant ecophysiology techniques (pp. 207–212). Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Kittipadakul, P., E. Sarobol., V. Vichukit., P. Duangpatra., J. Rojanaritphichet, and S. Rungmekarat. 2013. 52 Days of Cassava Technology. Available: http://www.52subda. Com/publications/index?crop_id=1 (in Thai). Retrieved December 13, 2017.

Lantican, R.M. 1982. Field crop breeding for multiple cropping patterns. IRRI, Los Banos, Philippines: Cropping Systems Research and Development for the Asia Rice Farmer. IRRI, Los Banos Philippines.

Mckey, D., T.R. Cavagaro., J. Cliff, and R. Gleadow. 2010. Chemical ecology in coupled human and natural systems. Chemoecology. 20: 109-133.

Panyangnoi, K., Y. Supama, S. Chanyakon, and P. Pangjan. 2013. Test on cropping systems in paddy rainfed area in Khon Kaen Province. Nakhon Phanom University J. 12 (8 th Natural conference of agricultural): 161-167. (in Thai).

Polthanee, A., C. Janthajam, and A. Promkhambut. 2014a. Growth, yield and starch content of cassava following rainfed lowland rice in Northeast Thailand. International Journal of Agricultural Research. 9(6): 319-324.

Polthanee, A., and A. Promkhambut. 2014. Impact of climate change on rice-based cropping system and farmers' adaptation strategies in Northeast Thailand. Asian Journal of Crop Science. 6(3): doi: 10.3923/ajcs.2014.

Sawatraksa, N., P. Banterng, S. Jogloy, N. Vorasoot, and G. Hoogenboom. 2018. Chlorophyll fluorescence and biomass of four cassava genotypes grown under rain-fed upper paddy field conditions in the tropics. Journal of Agronomy and Crop Science. 204: 554– 565.

Smart, R., and G.E. Bingham. 1974. Rapid estimates of relative water content. Plant Physiology. 53: 258-260.

Suja, G., K. John, I. Sreekumar, and J. Srinivar. 2010. Short-duration cassava genotypes for crops diversification in the humid tropics: growth dynamics, biomass, yield and quality. Journal of the Science of Food and Agriculture. 90: 188-198.

Tsubo, M., J. Basnayake, S. Fukai, V. Sihathep., P. Siyavong, and M. champhengsay. 2006. Toposequential effects on water balance and productivity in rainfed lowland rice ecosystem. Field Crops Research. 97: 209-220.

Unnikrishnan, M., S.G. Nair, C.R. Mohankumar, and M. Anantharaman. 2001. Evaluation of two early maturing cassava lines. Central Tuber Crops Research Institute. 27: 29-34.

Vandegear, R., R.E. Miller, M. Brain, R.M. Gleadow, and T.R. Cavagnaro. 2013. Drought adversely affects tuber development and nutritional quality of staple crop cassava. Functional Plant Biology. 40: 195-200.

Varma S.P., and P. Pranothkumar. 1996. Evaluation of short duration lines of cassava. pp. 238-240. In: Tropical Tuber Crops: Problems, Prospects and Future Strategies, (Kurup, G.T., Palaniswami M.S., Potty V.P., Padmaja G, Kabeerathumma S. and Pillai, S.V. eds.). Central Tuber Crops Research Institute, Thiruvananthapuram.

Zandstra, H.G. 1982. Effect of soil moisture on the growth of upland crops after wetland rice: Cropping Systems Research in Asia. IRRI, Los Banos Philippines.