

เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังในจังหวัดเลย

จุไรรัตน์ อางแก้ว^{1*} ศักดิ์ชัย พวงจันทร์² ศศิวรรณ สมบัติ³ สุจิตรานันท์ มังคละไชยา⁴

ภัสราภา ชากำนัน⁵

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย^{1* 3 4}

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย^{2 5}

อีเมล : jurairat.ard@lru.ac.th^{1*}

วันที่รับบทความ 1 ธันวาคม 2568

วันแก้ไขบทความ 10 ธันวาคม 2568

วันตอบรับบทความ 16 ธันวาคม 2568

บทคัดย่อ

มันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญต่อประเทศไทย แต่เกษตรกรยังคงประสบปัญหาผลผลิตต่อไร่ต่ำ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมตามหลักการเกษตรแม่นยำ (Precision Agriculture) ในการบริหารจัดการปัจจัยการผลิตที่สำคัญ คือ ธาตุอาหารพืชและน้ำ ประกอบด้วยเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและระบบน้ำหยดอัตโนมัติ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังในแปลงต้นแบบทั้ง 10 แปลง ตั้งอยู่ในพื้นที่ 5 อำเภอของจังหวัดเลย วิธีการศึกษาประกอบด้วย การออกแบบปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยเฉพาะธาตุอาหารหลัก (N, P, K) และอินทรีย์วัตถุ (OM) ของแต่ละแปลง การออกแบบและติดตั้งระบบน้ำหยดตามคุณลักษณะของแปลง การปลูกมันสำปะหลังตามเทคโนโลยีที่ออกแบบไว้ในฤดูกาลผลิตปี 2567/2568 และการประเมินประสิทธิภาพการผลิตโดยวัดผลผลิตหัวมันสด เปอร์เซ็นต์แป้ง และปริมาณแป้งต่อไร่

ผลการวิจัยพบว่า การใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมทำให้ผลผลิตหัวมันสดเฉลี่ยเท่ากับ 7,275.23 กก./ไร่ สูงกว่าวิธีการปลูกของเกษตรกรโดยเพิ่มขึ้น 3,905.23 กก./ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 53.68 นอกจากนี้ เปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ย 26.10 % เพิ่มขึ้นร้อยละ 7.66 และปริมาณแป้งต่อไร่เฉลี่ย 1,902.08 กก./ไร่ เพิ่มขึ้นร้อยละ 57.47 โดยทุกแปลงต้นแบบมีผลผลิตเพิ่มขึ้น แปลงที่ 3 ให้ผลผลิตหัวมันสดสูงสุด 7,866.44 กก./ไร่ ในขณะที่แปลงที่ 9 มีความแตกต่างจากวิธีของเกษตรกรมากที่สุด 4,644.72 กก./ไร่ การวิเคราะห์ความแปรปรวนแสดงว่าผลผลิตหัวมันสด เปอร์เซ็นต์แป้ง และปริมาณแป้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เทคโนโลยีที่เหมาะสมนี้สามารถนำไปขยายผลเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังและเพิ่มรายได้ให้เกษตรกรได้อย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: เทคโนโลยีที่เหมาะสม มันสำปะหลัง ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ระบบน้ำหยด เกษตรแม่นยำ

Appropriate Technology for Cassava Production Efficiency Improvement in Loei Province

Jurairat Ardkaew^{1*}, Sakchai Phuangjan², Sathirawan Sombate³, Sujittranan Mungkalachaiya⁴
Phatsarapha Chakamnan⁵

Science and Technology Faculty, Loei Rajabhat University^{1*, 3, 4}

Engineering and Industrial Technology Faculty, Loei Rajabhat University^{2, 5}

E-mail : jurairat.ard@lru.ac.th^{1*}

Received 1 December 2025

Revised 10 December 2025

Accepted 16 December 2025

Abstract

Cassava is an important economic crop for Thailand, yet the farmers continue to face the problem of low yield per unit area. This research aimed to apply appropriate technology based on precision agriculture concept to deal with major factors, nutrients and water. This consists of fertilizer design based on soil analysis and drip irrigation system to improve cassava production efficiency in 10 demonstration plots located in 5 districts of Loei Province. The research methodology included soil analysis of major nutrients (N, P, K) and organic matter (OM) in each plot, design and installation of drip irrigation systems based on field properties. Cassava was cultivated according to the proposed technology during the 2024/2025 growing season. Production efficiency was evaluated by measuring fresh tuber yield, starch percentage, and starch yield per unit area.

Results showed that application of appropriate technology produced an average fresh tuber yield of 7,275.33 kg/rai, which was higher than the farmer's method by 3,905.23 kg/rai or 53.68 % higher. Additionally, starch percentage was 26.13 %, or 7.66 % higher, and starch yield per unit area was 1,902.08 kg/rai or 57.47 % higher. All demonstration plots showed increased yields, with plot 3 achieving the highest fresh tuber yield of 7,866.44 kg/rai, while plot 9 showed the greatest difference from the farmer's method at 4,644.72 kg/rai. Analysis of variance revealed significant differences in fresh tuber yield, starch percentage, and starch yield at the 0.05 significance level.

This appropriate technology approach provides a viable strategy for widespread adoption to increase cassava production and farmer income sustainably.

Keywords: appropriate technology, cassava, fertilizer design based on soil analysis, drip irrigation system, precision agriculture

1. บทนำ

มันสำปะหลัง (*Manihot esculenta* Crantz) เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อภาคเกษตรกรรมและเศรษฐกิจของประเทศไทย ทั้งในฐานะวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมแป้งมัน อาหารสัตว์ และพลังงานทดแทน ประเทศไทยจัดเป็นผู้ส่งออกผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังรายใหญ่ของโลก โดยมีพื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รวมถึงจังหวัดเลยที่เป็นแหล่งผลิตสำคัญ แม้ว่าปริมาณการผลิตโดยรวมจะสูง แต่เกษตรกรยังประสบปัญหาผลผลิตต่อไร่ต่ำ (Yield Gap) เนื่องจากสาเหตุหลายประการ ได้แก่ ความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ ภัยแล้ง และดินเสื่อมโทรม (Sassapol et al., 2020) ทำให้ต้นทุนการผลิตต่อไร่สูงขึ้น รายได้สุทธิของเกษตรกรลดลง การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตต้องใช้หลักการเกษตรแม่นยำ (Precision Agriculture) เข้ามาช่วยในการบริหารจัดการปัจจัยการผลิตที่สำคัญ คือ ธาตุอาหารพืชและน้ำ

ปัจจัยเกี่ยวกับธาตุอาหารพืชในดินคือ เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมใช้ปุ๋ยเคมีสูตรสำเร็จตามความเคยชิน โดยไม่ได้คำนึงถึงปริมาณธาตุอาหารที่มีอยู่เดิมในดิน จึงเป็นการใช้ปุ๋ยเกินความจำเป็น หรือไม่ตรงกับความต้องการของพืช ทำให้ประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ย (Nutrient Use Efficiency) ต่ำ และสิ้นเปลืองโดยใช่เหตุ การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินจึงเป็นแนวทางที่ได้รับการยอมรับว่าสามารถเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการเติมธาตุอาหารที่ขาดในดินแต่ละแปลงให้ระดับอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมตามความต้องการของพืช ซึ่งมีรายงานการศึกษาพบว่าการจัดการธาตุอาหารแบบเฉพาะเจาะจงสามารถตอบสนองต่อการเจริญเติบโตของมันสำปะหลังได้ดีกว่าการใช้ปุ๋ยตามค่ามาตรฐานทั่วไป (Kaweewong et al., 2013 : 14 ; Leitch et al., 2023 : 2)

ส่วนปัจจัยเกี่ยวกับน้ำคือ มันสำปะหลังเป็นพืชที่มักปลูกในเขตเกษตรน้ำฝน (Rainfed Agriculture) ซึ่งมีความเสี่ยงสูงจากภาวะฝนทิ้งช่วง การขาดน้ำในช่วงวิกฤตของการเจริญเติบโตส่งผลกระทบต่อการสะสมแป้งและน้ำหนักหัวสด การนำระบบชลประทานน้ำหยด (Drip Irrigation) มาใช้จึงเป็นเทคโนโลยีสำคัญที่ช่วยลดความเสี่ยงดังกล่าว ระบบน้ำหยดไม่เพียงแต่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำแต่ยังสามารถเพิ่มผลผลิตหัวสดได้สูงถึง 2 เท่า เมื่อเทียบกับการปลูกโดยอาศัยน้ำฝนเพียงอย่างเดียว นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มเปอร์เซ็นต์แป้ง ซึ่งเป็นปัจจัยกำหนดราคาซื้อขายด้วย (Piyachomkwan and Tanticharoen, 2011 : 160 ; Food and Agriculture Organization, 2013 : 57)

จะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีทั้งสองนั้นสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของมันสำปะหลังได้ แต่ยังไม่มีการศึกษาการใช้เทคโนโลยีทั้งสองร่วมกันในแปลงของเกษตรกรอย่างเป็นรูปธรรม งานวิจัยนี้จึงบูรณาการเทคโนโลยีการใช้น้ำตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการบริหารจัดการน้ำด้วยระบบน้ำหยดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่จังหวัดเลย โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมที่เหมาะสมกับบริบทท้องถิ่น ประหยัด เข้าถึงได้ และมีความยั่งยืน โดยนำมาใช้ในแปลงเกษตรกรต้นแบบในจังหวัดเลย อันจะเป็นแนวทางในการขยายผลเพื่อยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังในระดับพื้นที่ต่อไป

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังในแปลงต้นแบบ
- 2.2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังในแปลงต้นแบบด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสม

3. วิธีการวิจัย

3.1 เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลัง ประกอบด้วยเทคโนโลยี 2 อย่าง คือ เทคโนโลยีการใช้น้ำตามค่าวิเคราะห์ดินและเทคโนโลยีระบบน้ำหยด ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1.1 เทคโนโลยีการใช้น้ำตามค่าวิเคราะห์ดิน

หลักการของการใช้น้ำตามค่าวิเคราะห์ดิน คือการออกแบบปุ๋ยตามธาตุอาหารที่เหมาะสมกับพืชแต่ละชนิดโดยคำนึงถึงคุณสมบัติของดินและปริมาณธาตุอาหารที่มีอยู่แล้วในดินเฉพาะแปลง โดยเฉพาะธาตุอาหารหลัก

ได้แก่ ปริมาณธาตุอาหารหลัก (N, P, K) และอินทรีย์วัตถุ (OM) จึงเป็นการใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ จึงต้องนำข้อมูลจากการวิเคราะห์คุณสมบัติของดินและปริมาณธาตุอาหารของแต่ละแปลงมาใช้ในการออกแบบอัตราส่วนของแม่ปุ๋ย 3 อย่าง คือ ยูเรีย (Urea 46-0-0) ไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (DAP 18-46-0) และ มิวรีเอทออฟโพแทช (MOP 0-0-60) ตามความต้องการของไม้สำหรับหลัง (ศุภกาญจน์ ล้วนมณี และคณะ, 2564 : 46) โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

3.1.1.1 การเก็บตัวอย่างดิน เก็บตัวอย่างดินในแปลงปลูกไม้สำหรับหลังแต่ละแปลงโดยสุ่มกระจายทั้งแปลง แปลงละ 15-20 จุด วิธีเก็บตัวอย่างดินให้ทำความสะอาดผิวดินแล้วใช้จอบขุดดินเป็นรูปตัววีเพื่อเก็บดินที่ความลึก 15 ซม. และ 30 ซม. แล้วนำมาผสมกัน ผึ่งให้แห้งในที่ร่ม

3.1.1.2 การวิเคราะห์ดิน ประกอบด้วยองค์ประกอบต่อไปนี้

สีดิน นำดินตัวอย่างมาเทียบกับสมุดเทียบสีดิน (Munsell Color Company, 2016)

เนื้อดิน นำดินตัวอย่างมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการสัมผัส (Feel Method) โดยนำดินขนาดเท่าไข่ไก่มาฉีดน้ำให้เปียกชุ่มแล้วคลึงปั้นให้เป็นเส้นเพื่อเปรียบเทียบความยาวกับลักษณะเนื้อดิน (สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร. 2564)

ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) วัดค่า pH ด้วย Test Kit ของกรมพัฒนาที่ดิน โดยนำตัวอย่างดินมาใส่ในภาชนะแล้วหยดน้ำยาทดสอบจนดินอิ่มตัว นำแถบสีมาตรฐานมาเทียบเพื่อแปลผลเป็นค่า pH (สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน, 2547)

ปริมาณธาตุอาหารหลัก คือ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) ใช้ชุดตรวจสอบดิน NPK Test Kit for Soil ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยใช้น้ำยาสกัดดิน 20 มิลลิลิตร แล้วกรองกากดินออก นำสารละลายมาเทียบค่าปริมาณ NPK โดยใช้แผ่นสีมาตรฐาน (Colorimetric Calibration Chart) เพื่อแปลผลปริมาณธาตุอาหารเป็น 3 ระดับ คือ ต่ำ ปานกลาง สูง (สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน, 2547)

ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (OM) ใช้ชุดทดสอบ Soil Organic Matter Test kit ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยนำตัวอย่างดินมาทำปฏิกิริยากับสารเคมีที่กำหนดเป็นเวลา 15 นาที แล้วนำน้ำสีไปเปรียบเทียบกับแถบสีมาตรฐานเพื่อแปลผลเป็นปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (เสาวนุช ถาวรพฤษ และคณะ, 2557) เป็น 3 ระดับ คือ ต่ำ ปานกลาง สูง

3.1.1.3 นำค่าผลวิเคราะห์ดินมาออกแบบอัตราส่วนปุ๋ยที่แนะนำ โดยใช้ค่า OM P และ K ซึ่งแสดงเป็น 3 ระดับคือ ต่ำ ปานกลาง สูง มาออกแบบปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินซึ่งเป็นค่าแนะนำตามตารางของสถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมการเกษตร (2564) ซึ่งระบุอัตราส่วนปริมาณแม่ปุ๋ย 3 อย่างเป็นกิโลกรัมต่อไร่ เช่น Urea : DAP : MOP เท่ากับ 2 : 17 : 7 กิโลกรัมต่อไร่

3.1.1.4 การผสมปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ผสมแม่ปุ๋ยตามอัตราส่วนที่แนะนำต่อไร่ และพื้นที่ของแปลงไม้สำหรับหลังแต่ละแปลง โดยชั่งน้ำหนักแม่ปุ๋ยที่ต้องการแล้วผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน

3.1.1.5 การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ใส่ปุ๋ยในช่วงอายุ 1-3 เดือน โดยใส่ใกล้ราก ไม่เกินรัศมีพุ่มใบแล้วกลบดิน ในช่วงที่ดินมีความชื้นหรือหลังฝนตก

3.1.2 เทคโนโลยีระบบน้ำหยด

ระบบน้ำหยดอัตโนมัติประกอบด้วยส่วนประกอบหลัก ได้แก่ แหล่งน้ำ ระบบปั๊ม ท่อส่งน้ำ ไทเมอร์ อุปกรณ์ควบคุมการจ่ายน้ำ และท่อเก็บน้ำ ขั้นตอนการใช้เทคโนโลยีระบบน้ำหยดมีดังต่อไปนี้

3.1.2.1 การสำรวจแปลง เพื่อเก็บข้อมูลด้านภูมิศาสตร์ ได้แก่ ค่าพิกัดที่ตั้งแปลง ขนาด รูปทรง ความลาดชัน ที่ตั้งและขนาดของแหล่งน้ำ สภาพดิน เป็นต้น โดยใช้เครื่องมือสำรวจ ได้แก่ เทปวัดระยะ กล้องวิดีโอโดรน ภาพถ่ายทางอากาศที่มีอุปกรณ์จีพีเอสเพื่อระบุพิกัดที่ตั้งของแปลง

3.1.2.2 ออกแบบระบบน้ำหยดในแปลงมันสำปะหลัง โดยนำข้อมูลด้านภูมิศาสตร์จากการสำรวจมาวิเคราะห์พิกัดทางราบแล้วพล็อตลงในผังด้วยโปรแกรม AutoCAD เพื่อให้ได้ขนาดและรูปทรงของแปลงตามอัตราส่วนที่ถูกต้อง รวมทั้งขนาด ตำแหน่ง ค่าระดับ และระยะห่างของแหล่งน้ำจากแปลง แล้วจึงออกแบบระบบท่อที่ส่งและกระจายน้ำเข้าสู่แปลงมันสำปะหลัง ทั้งแนวท่อและขนาดของท่อประธาน ท่อรอง และท่อน้ำหยดที่เหมาะสม รวมทั้งกำหนดขนาดและตำแหน่งของเครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์เพื่อส่งน้ำเข้าสู่แปลงอย่างเพียงพอ

3.1.2.3 การติดตั้งระบบน้ำหยดในแปลงมันสำปะหลังตามผังการวางท่อ ระบบปั๊มและอุปกรณ์ เช่น วาล์ว กรองเศษกรวด หัวน้ำหยด วาล์วน้ำหยด เป็นต้น

3.1.2.4 กำหนดคาบเวลาและและระยะเวลาการจ่ายน้ำเข้าสู่แปลงตามความต้องการของมันสำปะหลัง วิเคราะห์จากอัตราการคายระเหยอ้างอิงของพื้นที่จังหวัดเลย (ET_0) (กรมชลประทาน, 2568) คูณกับค่าสัมประสิทธิ์พืชมันสำปะหลัง (K_c) เพื่อหาอัตราการคายระเหยของมันสำปะหลังในพื้นที่จังหวัดเลย (ET_c) เท่ากับ 1.3 มม./วัน และจึงหาปริมาณน้ำที่ต้องให้แก่มันสำปะหลังคาบเวลา 7 วัน เท่ากับ 9.2 มม. หรือ 14.7 ลบ.ม. ต่อไร่ และจึงให้น้ำในคาบเวลาที่มีฝนตก ทั้งนี้คาบเวลาของการให้น้ำหาได้จากความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน (AWHC, Available Water Holding Capacity) ของแปลงมันสำปะหลังเท่ากับ 16.5 mm (Xie, 2018 : 42) ถูกใช้ไปครึ่งหนึ่งด้วยอัตราการคายระเหยของมันสำปะหลังในพื้นที่จังหวัดเลย (ET_c) ภายในเวลา 6-8 วัน

3.2 การผลิตมันสำปะหลังด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสมในแปลงต้นแบบ

3.2.1 แปลงมันสำปะหลังต้นแบบ

แปลงมันสำปะหลังต้นแบบจำนวน 10 แปลง ตั้งอยู่ในพื้นที่ 5 อำเภอของจังหวัดเลย ได้แก่ อำเภอเมืองเลย วังสะพุง นาด้วง เอร่าวัน และผาขาว ที่คัดเลือกโดยนักวิจัยร่วมกับหน่วยงานภาคีสํานักงานเกษตรอำเภอโดยพิจารณาจากความพร้อมในการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม ได้แก่ แหล่งน้ำ สภาพดิน สภาพภูมิประเทศ เส้นทางขนส่ง การใช้ที่ดิน ด้านทรัพยากรการผลิต ได้แก่ ท่อนพันธุ์ เงินทุน เครื่องมือเครื่องจักร แรงงาน ปุ๋ยและสารเคมี แหล่งรับซื้อ เป็นต้น และด้านการส่งเสริมเทคโนโลยีที่เหมาะสมได้แก่ การเก็บข้อมูล การให้ใช้ข้อมูล การเข้าร่วมกิจกรรม เป็นต้น โดยแต่ละแปลงมีขนาด รูปทรง และคุณลักษณะแตกต่างกันดังแสดงในตารางที่ 2

3.2.2 การผลิตมันสำปะหลังในแปลงต้นแบบด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสม

ดำเนินการปลูกมันสำปะหลังในแปลงต้นแบบในฤดูกาลผลิตปี 2567/2568 โดยปลูกในช่วงต้นฤดูฝน เดือน พ.ค. – มิ.ย. 2567 โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.2.2.1 การเตรียมแปลง ปรับสภาพดินด้วยการไถและไถแปรพร้อมยกร่องแปลงปลูกระยะห่าง 1.0-1.2 ม. และปรับปรุงดินด้วยวัสดุปรับปรุงดินใช้มูลวัวผสมขี้เถ้าอัตราส่วน 1:1 ในปริมาณ 500 – 2000 กิโลกรัมต่อไร่ ขึ้นอยู่กับปริมาณ OM ในดิน ถ้าดินมีค่า pH ต่ำกว่า 5 ให้หว่านโดโลไมท์ 100 กิโลกรัมต่อไร่

3.2.2.2 เตรียมท่อนพันธุ์ขนาด 2 ซม.ขึ้นไป ความยาว 20-25 ซม. มีตา 5-7 ตาต่อท่อน แห่ท่อนพันธุ์ในสารไทอะมีโทแซม 25% เป็นเวลา 10 นาที เพื่อกำจัดเพลี้ยแป้ง

3.2.2.3 ติดตั้งระบบน้ำหยดตามแบบที่กำหนดไว้ และให้น้ำตามคาบเวลาและระยะเวลาที่ออกแบบ

3.2.2.4 ปลูกมันสำปะหลัง โดยปักท่อนพันธุ์ตั้งตรงลึก 10-15 ซม. ระยะห่าง 0.8 ม. บนสันร่อง

3.2.2.5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินตามปริมาณที่ออกแบบไว้ โดยใส่เมื่อมันสำปะหลังมีอายุ 1-3 เดือน

3.2.2.6 บำรุงรักษาแปลงด้วยการ กำจัดวัชพืชโดยพ่นสารกำจัดวัชพืชหลังปลูก และเมื่อมันสำปะหลังมีอายุ 1-2 เดือน คอยตรวจแปลงไม่ให้วัชพืชปกคลุม และเฝ้าระวังแมลงศัตรูพืช

3.3 การประเมินประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสม

ประสิทธิภาพการผลิตหมายถึง ผลผลิตต่อไร่ของแปลงมันสำปะหลังต้นแบบ โดยผลผลิตวัดจาก ผลผลิตหัวมันสด เปอร์เซ็นต์แป้ง และปริมาณแป้ง ดังนี้

3.3.1 ผลผลิตหัวมันสดต่อไร่ เก็บตัวอย่างหัวมันสดเมื่อมันสำปะหลังอายุ 10 เดือนหลังปลูก โดยให้แต่ละแปลงต้นแบบเป็นหน่วยทดลองหลัก และในแต่ละแปลงต้นแบบกำหนดขนาดพื้นที่ที่จะสุ่มเก็บหัวมันสดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า จำนวน 8 แถว ๆ ละ 2 ต้น รวม 16 ต้น (คิริวรรณ เฟื่องเพียร และคณะ, 2550 : 3) จำนวน 6 พื้นที่กระจายในแต่ละแปลงต้นแบบเป็นการสุ่มย่อยเพื่อประมาณค่าเฉลี่ยของแปลง โดยนำค่าน้ำหนักต่อพื้นที่ย่อยมาเทียบเป็นค่าน้ำหนักต่อไร่จะได้ผลผลิตหัวมันสด (กก./ไร่) ส่วนผลผลิตหัวมันสดต่อไร่ในกรณีของเกษตรกรได้มาจากการสุ่มการเก็บเกี่ยวผลผลิตของเกษตรกรในฤดูกาลก่อนโดยได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกร ที่ปลูกในแปลงเดียวกัน ภายใต้บริบทเดียวกัน และใช้พันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์เดิม ได้แก่ เกษตรศาสตร์ 50 ระยะเวลา 5 ระยะเวลา 72 และพวงเพชร จึงถือว่าเป็นตัวแปรควบคุม ต่างกันที่ไม่มีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและการใช้ระบบน้ำหยดซึ่งถือว่าเป็นตัวแปรต้น

3.3.2 เปอร์เซนต์แบ่ง วัดด้วยใช้เครื่องมือวัดเปอร์เซนต์แบ่งที่ทำงานโดยใช้หลักการวัดค่าความถ่วงจำเพาะ โดยอาศัยสเกลไลมาน (Reimann scale) เป็นตัวสอบเทียบเปอร์เซนต์แบ่งในหัวมัน (สุกรร หาดสูงเนิน, 2557 : 30) โดยสุ่มใช้ตัวอย่างหัวมันสด 5 กิโลกรัม มาสับเป็นท่อนยาวประมาณ 5-7 เซนติเมตร นำหัวมันซึ่งน้ำหนักในน้ำ อ่านค่าปริมาณแบ่งในหัวมันสำปะหลังสดหน่วยเป็นเปอร์เซนต์ ในการวิจัยครั้งนี้กำหนดให้มีวัดเปอร์เซนต์แบ่งซ้ำ 3 ครั้ง ในทุกแปลงต้นแบบ

3.3.3 ปริมาณแบ่งต่อไร่หรือผลผลิตแบ่งต่อไร่ คำนวณจากสูตร (สายน้ำ อุดพวย และคณะ, 2567 : 21)

$$\text{ผลผลิตแบ่ง (กก./ไร่)} = (\text{ผลผลิตหัวมันสด (กก./ไร่)} \times \text{เปอร์เซนต์แบ่ง}) / 100 \quad (1)$$

แล้วจึงนำข้อมูลประสิทธิภาพการผลิตได้แก่ ผลผลิตหัวมันสดต่อไร่ เปอร์เซนต์แบ่ง และปริมาณแบ่งต่อไร่ของแปลงมันสำปะหลังต้นแบบทั้ง 10 แปลง มาวิเคราะห์ความแตกต่างค่าเฉลี่ยด้านต่าง ๆ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance : ANOVA) แล้วทำการทดสอบหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวน เมื่อค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกัน เพื่อทำการเปรียบเทียบพหุคูณ (multiple comparison) ด้วยวิธีของ Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($p \leq 0.05$) โดยใช้โปรแกรม R (R Core Team, 2025)

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการวิจัยด้านการทดลองผลิตมันสำปะหลังด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสม

การสำรวจและเก็บตัวอย่างดินจากแปลงต้นแบบแล้วนำมาวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารในดินรายแปลง จากนั้นจึงนำมาออกแบบปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินแต่ละแปลงดังแสดงไว้ในตารางที่ 1

ผลการออกแบบปุ๋ยพบว่าแปลงที่ 6, 8 และ 10 มีความอุดมสมบูรณ์ดินต่ำ ได้สูตรปุ๋ย Urea: DAP: MOP = 28 : 17 : 13 กก./ไร่ และแปลงที่ 7 และ 9 มีความอุดมสมบูรณ์ดินปานกลาง ได้สูตรปุ๋ย Urea: DAP: MOP = 5 : 9 : 7 กก./ไร่ ส่วนแปลงที่ 2 มีความอุดมสมบูรณ์ดินปานกลาง ได้สูตรปุ๋ย Urea: DAP: MOP = 5 : 9 : 7 กก./ไร่ และแปลงที่ 4 และ 5 มีความอุดมสมบูรณ์ดินปานกลาง ได้สูตรปุ๋ย Urea: DAP: MOP = 2 : 7 : 13 กก./ไร่ ส่วนแปลงที่ 3 มีความอุดมสมบูรณ์ดินค่อนข้างสูง ได้สูตรปุ๋ย Urea: DAP: MOP = 2 : 17 : 7 กก./ไร่ และแปลงที่ 1 มีความอุดมสมบูรณ์ดินมากที่สุด ได้สูตรปุ๋ย Urea: DAP: MOP = 5 : 9 : 7 กก./ไร่ โดยคุณสมบัติทางกายภาพและรายละเอียดการผลิตมันสำปะหลัง รวมทั้งการติดตั้งระบบน้ำหยดของแต่ละแปลงได้แสดงไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ผลการออกแบบปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของแปลงต้นแบบ

แปลงที่	ระดับค่าวิเคราะห์ดิน			การออกแบบปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (กก./ไร่)		
	OM	P	K	Urea 46-0-0	DAP 18-46-0	MOP 0-0-60
1	สูง	ปานกลาง	สูง	5	9	7
2	ปานกลาง	ต่ำ	ปานกลาง	11	17	13
3	สูง	ต่ำ	สูง	2	17	7
4	สูง	ต่ำ	ปานกลาง	2	17	13
5	สูง	ต่ำ	ปานกลาง	2	17	13
6	ต่ำ	ต่ำ	ปานกลาง	28	17	13
7	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	31	9	7
8	ต่ำ	ต่ำ	ปานกลาง	28	17	13
9	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	5	9	7
10	ต่ำ	ต่ำ	ปานกลาง	28	17	13

ตารางที่ 2 รายละเอียดการผลิตและการติดตั้งระบบน้ำหยดในแปลงมันสำปะหลังต้นแบบ

รายการ	แปลงที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
พื้นที่ปลูก (ไร่)	1	3	1	9	3	17	4	3	1	2
ระยะการปลูก (ม.)	0.8 x 1.00	0.8 x 1.00	0.8 x 1.20	0.8 x 1.00	0.8 x 1.00	0.8 x 1.20	0.8 x 1.20	0.8 x 1.20	0.8 x 1.20	0.8 x 1.20
จำนวนโซน	1	2	1	3	2	4	2	2	1	1
ระยะห่างจากแหล่งน้ำ (ม.)	40	20	50	30	100	10	57	10	70	67
ความกว้างแปลง (ม.)	28	90	50	150	80	180	85	52	31	40
ความยาวแปลง (ม.)	44	80	36	145	58	183	76	83	59	86
กำลังปั๊ม (hp)	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1
ปริมาณน้ำต่อโซน (ลบ.ม.)	14.7	22.1	14.7	44.1	22.1	62.5	29.4	22.1	14.7	29.4
ขนาดท่อประธาน (นิ้ว)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
คาบการให้น้ำ (วัน)	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
ระยะเวลาให้น้ำ (ชั่วโมง)	2.72	4.08	2.72	4.90	4.08	6.94	5.44	4.08	2.72	5.44
อำเภอที่ตั้งแปลง	เมืองเลย	เมืองเลย	เมืองเลย	นาด้าง	นาด้าง	วังสะพุง	วังสะพุง	เอราวัณ	เอราวัณ	ผาขาว
วันที่ปลูก	13/5/67	8/5/67	15/5/67	14/5/67	19/5/67	23/5/67	19/5/67	20/5/67	1/6/67	4/6/67

4.2. ผลการวิจัยด้านการประเมินประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสม

ผลการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมทำให้มีผลผลิตหัวมันสดเฉลี่ย 7,275.23 กก./ไร่ ส่วนวิธีของเกษตรกรมีผลผลิตหัวมันสดเฉลี่ย 3,370.00 กก./ไร่ โดยการใช้เทคโนโลยีทำให้ผลผลิตสูงขึ้น 3,905.23 กก./ไร่ เมื่อพิจารณาเรียงผลทั้ง 10 แปลงพบว่า ทุกแปลงมีผลผลิตหัวมันสดต่อไร่เพิ่มขึ้น โดยแปลงต้นแบบที่ 3 ได้ผลผลิตหัวมันสดเฉลี่ยสูงสุด คือ 7,866.44 กก./ไร่ และแปลงที่ 9 ได้ผลผลิตหัวมันสดเฉลี่ยต่างจากการปลูกวิธีของเกษตรกร มากที่สุดถึง 4,644.72 กก./ไร่ และการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมทำให้มีเปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ย 26.10 % ส่วนวิธีของเกษตรกรมีเปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ย 24.10 % ซึ่งการใช้เทคโนโลยีทำให้เปอร์เซ็นต์แป้งสูงเพิ่มขึ้น 2.00 % เมื่อพิจารณาเรียงผลทั้ง 10 แปลงพบว่า ทุกแปลงมีผลผลิตเปอร์เซ็นต์แป้งเพิ่มขึ้น โดยมันสำปะหลังของแปลงที่ 3 มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงที่สุด คือ 28.48 % และมันสำปะหลังของแปลงที่ 7 มีผลผลิตเปอร์เซ็นต์แป้งต่างจากการปลูกวิธีของเกษตรกรมากที่สุด เท่ากับ 2.96 % การใช้เทคโนโลยีทำให้มีปริมาณแป้งเฉลี่ย 1,902.08 กก./ไร่ ส่วนวิธีของเกษตรกรมีปริมาณแป้งเฉลี่ย 812.63 กก./ไร่ ซึ่งการใช้เทคโนโลยีทำให้ปริมาณแป้งเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 1,093.07 กก./ไร่ เมื่อพิจารณาเรียงผลทั้ง 10 แปลงพบว่า ทุกแปลงมีปริมาณแป้งเพิ่มขึ้น โดยแปลงที่ 3 มีปริมาณแป้งสูงที่สุด คือ 2,246.06 กก./ไร่ และแปลงที่ 9 มีปริมาณแป้งต่างจากการปลูกวิธีของเกษตรกรมากที่สุดเท่ากับ 1,287.95 กก./ไร่ ดังรายละเอียดในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลผลิตมันสำปะหลังของแปลงต้นแบบ

แปลง ที่	ผลผลิตมันสำปะหลัง								
	หัวมันสด (กก./ไร่)			เปอร์เซ็นต์แป้ง (%)			ปริมาณแป้ง (กก./ไร่)		
	ใช้ เทคโนโลยี	วิธีของ เกษตรกร	ปริมาณที่ เพิ่มขึ้น	ใช้ เทคโนโลยี	วิธีของ เกษตรกร	เปอร์เซ็นต์ แป้ง เพิ่มขึ้น	ใช้ เทคโนโลยี	วิธีของ เกษตรกร	ปริมาณที่ เพิ่มขึ้น
1	7,613.75	3,500.00	4,113.75	25.88	23.50	2.38	1,970.44	822.50	1,147.94
2	6,983.73	3,300.00	3,683.73	26.11	23.45	2.66	1,823.45	773.85	1,049.60
3	7,866.44	3,500.00	4,366.44	28.48	27.50	0.98	2,246.06	962.50	1,283.56
4	6,990.00	3,800.00	3,190.00	25.70	23.70	2.00	1,796.43	900.60	895.83
5	6,996.25	3,200.00	3,796.25	26.12	23.20	2.92	1,827.42	742.40	1,085.02
6	7,643.75	3,300.00	4,343.75	27.15	25.35	1.80	2,075.28	836.55	1,238.73
7	7,705.19	3,600.00	4,105.19	26.41	23.45	2.96	2,034.94	844.20	1,190.74
8	6,528.11	3,100.00	3,428.11	24.55	23.50	1.05	1,602.65	728.50	874.15
9	7,844.72	3,200.00	4,644.72	26.31	24.25	2.06	2,063.95	776.00	1,287.95
10	6,580.33	3,200.00	3,380.33	24.28	23.10	1.18	1,580.22	739.20	841.02
เฉลี่ย	7,275.23	3,370.00	3,905.23	26.10	24.10	2.00	1,902.23	812.63	1,093.07

ตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่าผลผลิตน้ำมันหัตถ์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และเมื่อพิจารณาความแตกต่างน้ำมันหัตถ์พบว่า น้ำมันหัตถ์แตกต่างกัน 2 กลุ่ม ๆ ละ 5 แปลง กลุ่มแรกประกอบด้วย แปลงที่ 3, 9, 7, 6 และ 1 ซึ่งมีน้ำมันหัตถ์เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 7,613.75 - 7,866.44 กก./ไร่ กลุ่มที่สอง ประกอบด้วยแปลงที่ 5, 4, 2, 8 และ 10 ซึ่งมีน้ำมันหัตถ์เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 6,508.33 - 6,996.25 กก./ไร่ และพบว่าเปอร์เซ็นต์แป้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อพิจารณาความแตกต่างเปอร์เซ็นต์แป้งรายแปลง พบว่า เปอร์เซ็นต์แป้งมีความแตกต่างกัน 4 กลุ่ม กลุ่มแรก คือ แปลงที่ 3 มีเปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยสูงสุด 28.48 % กลุ่มที่ 2 คือแปลงที่ 6 เปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ย 27.15 % กลุ่มที่ 3 มี 6 แปลง ประกอบด้วยแปลงที่ 7, 9, 5, 2, 1 และ 4 มีเปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 25.70 - 26.47 % กลุ่มที่ 4 มี 2 แปลง ประกอบด้วยแปลงที่ 10 และ 8 มีเปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 24.28 - 24.55 % นอกจากนั้นยังพบว่าปริมาณแป้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และเมื่อพิจารณาความแตกต่างปริมาณแป้งรายแปลง พบว่า ปริมาณแป้งมีความแตกต่างกัน 7 กลุ่ม กลุ่มแรก คือ แปลงที่ 3 มีปริมาณแป้งสูงสุด 2,246.06 กก./ไร่ กลุ่มที่ 2 คือแปลงที่ 9 และ 6 มีปริมาณแป้ง 2,063.95 - 2,075.28 กก./ไร่ กลุ่มที่ 3 แปลงที่ 7 มีปริมาณแป้ง 2,034.94 กก./ไร่ กลุ่มที่ 4 คือ แปลงที่ 1 มีปริมาณแป้ง 1,970.44 กก./ไร่ กลุ่มที่ 5 คือ แปลงที่ 2 และ แปลงที่ 5 มีปริมาณแป้ง 1,823.45 - 1,827.42 กก./ไร่ กลุ่มที่ 6 คือ แปลงที่ 4 มีปริมาณแป้ง 1,796.43 กก./ไร่ และกลุ่มที่ 7 มี 2 แปลง ประกอบด้วย แปลงที่ 10 และ 8 มีปริมาณแป้ง 1,580.22 - 1,602.65 กก./ไร่

ตารางที่ 4 ผลผลิตน้ำมันหัตถ์ เปอร์เซ็นต์แป้ง และปริมาณแป้งของแปลงต้นแบบ

แปลงที่	ผลผลิตมันสำปะหลัง		
	หัวมันสด (กก./ไร่)	เปอร์เซ็นต์แป้ง (%)	ปริมาณแป้ง (กก./ไร่)
1	7,613.75 ^a ± 154.39	25.88 ^{bc} ± 0.15	1,970.44 ^{bc} ± 39.96
2	6,983.73 ^b ± 39.94	26.11 ^{bc} ± 0.38	1,823.45 ^{bcd} ± 10.43
3	7,866.44 ^a ± 45.07	28.48 ^a ± 0.40	2,246.06 ^a ± 12.84
4	6,990.00 ^b ± 33.85	25.70 ^{bc} ± 0.28	1,796.43 ^{cd} ± 8.70
5	6,996.25 ^b ± 20.95	26.12 ^{bc} ± 0.23	1,827.42 ^{bcd} ± 5.47
6	7,643.75 ^a ± 260.34	27.15 ^{ab} ± 0.74	2,075.28 ^{ab} ± 70.68
7	7,705.19 ^a ± 32.41	26.41 ^{bc} ± 0.28	2,034.94 ^{abc} ± 8.56
8	6,528.11 ^b ± 34.24	24.55 ^c ± 0.23	1,602.65 ^d ± 8.41
9	7,844.72 ^a ± 25.11	26.31 ^{bc} ± 1.16	2,063.95 ^{ab} ± 6.61
10	6,508.33 ^b ± 31.41	24.28 ^c ± 0.47	1,580.22 ^d ± 7.63
F-test	4.56*	6.15*	7.94*
% CV	6.88	4.34	10.26

หมายเหตุ ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ยผลผลิตมันสำปะหลัง ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละสมรค์ แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

5. อภิปรายผลและสรุปผล

โดยภาพรวมการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในแปลงต้นแบบมีผลผลิตหัวมันสดเฉลี่ย 7,275.23 กก./ไร่ หรือคิดเป็นผลผลิตหัวมันสดเฉลี่ยต่อไร่เพิ่มขึ้น 53.68 % และผลผลิตน้ำหนักหัวมันสดต่อไร่เพิ่มขึ้นทุกแปลง โดยแปลงต้นแบบที่ 3 ได้ผลผลิตมันสดหัวมันสดเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 7,866.44 กก./ไร่ และแปลงต้นแบบที่ 9 มีผลผลิตหัวมันสดต่างจากการปลูกวิธีของเกษตรกรมากที่สุดถึง 4,644.72 กก./ไร่ สอดคล้องกับการศึกษาของสรุสนา ประวันเน (2558 : 30) ที่พบว่าการปลูกมันสำปะหลังโดยใช้น้ำหยดสามารถเพิ่มผลผลิตได้มากกว่าการปลูกมันสำปะหลังโดยอาศัยน้ำฝนถึง 26.69 % นอกจากนั้น Polthanee and Srisutham (2018 : 554) ได้กล่าวว่าการใส่ปุ๋ยและการให้น้ำเป็นปัจจัยในการเพิ่มประสิทธิภาพการปลูกมันสำปะหลัง

ส่วนผลผลิตด้านเปอร์เซ็นต์แป้งมีค่าเฉลี่ย 26.10 % เทียบกับวิธีของเกษตรกรมีเปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ย 24.10 % การใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมทำให้ผลผลิตมีเปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยสูงขึ้น 7.66 % เมื่อพิจารณารายแปลงทั้ง 10 แปลงพบว่า ทุกแปลงมีผลผลิตเปอร์เซ็นต์แป้งเพิ่มขึ้น โดยแปลงที่ 7 มีผลผลิตเปอร์เซ็นต์แป้งต่างจากการปลูกวิธีของเกษตรกรมากที่สุดคือ 2.96 % เมื่อการเปรียบเทียบความแตกต่างรายแปลง เปอร์เซ็นต์แป้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ภาพรวมของผลผลิตด้านปริมาณแป้งเมื่อใช้เทคโนโลยีมีค่าเฉลี่ย 1,902.08 กก./ไร่ เทียบกับวิธีของเกษตรกรมีปริมาณแป้งเฉลี่ย 812.63 กก./ไร่ การใช้เทคโนโลยีทำให้ผลผลิตปริมาณแป้งเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 1,093.07 กก./ไร่ หรือเพิ่มขึ้น 57.47 % เมื่อพิจารณารายแปลงทั้ง 10 แปลงพบว่า ทุกแปลงมีปริมาณแป้งเพิ่มขึ้น

โดยสรุป การใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมทำให้ผลผลิตหัวมันสดเฉลี่ยต่อไร่เพิ่มขึ้น 53.68 % สูงกว่าวิธีของเกษตรกร และสอดคล้องกับการศึกษาของสุพัตรา ขาวงักจักษ์ และคณะ (2566 : 116) ที่พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 38.3% และสอดคล้องการศึกษาของวัลลีย์ อมรพล และคณะ (2556 : 177) เกี่ยวกับการใส่ปุ๋ยเคมีมีผลต่อการเพิ่มผลผลิตและผลผลิตแป้งของมันสำปะหลังอย่างชัดเจน โดยให้ผลผลิตหัวสดและผลผลิตแป้งเฉลี่ยสูงสุด 6,255 และ 2,579 กก./ไร่ และยังสอดคล้องกับการศึกษาของเอนกพงศ์ จำปา และวิทยา ตรีโลเกศ (2561 : 60) ที่พบว่าการให้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ให้น้ำหนักหัวมันสำปะหลัง 6,290 กก./ไร่

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 เทคโนโลยีระบบน้ำหยดมีต้นทุนถูกลงมาก เป็นแรงจูงใจให้เกษตรกรสามารถเข้าถึงเทคโนโลยีได้ง่ายขึ้น จึงควรส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีนี้เพื่อประโยชน์ทางเศรษฐกิจและการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ

6.2 หน่วยงานที่สามารถวิเคราะห์ดินในพื้นที่มีอยู่จำกัดทำให้เกษตรกรเข้าถึงเทคโนโลยีได้ยาก หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรประชาสัมพันธ์ให้เกษตรกรเข้าถึงเทคโนโลยีได้มากขึ้น

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานการวิจัยแห่งชาติที่ให้ทุนอุดหนุนในการดำเนินงานวิจัยนี้ รวมทั้งสถาบันวิจัยและพัฒนา คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม และคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย เกษตรกรต้นแบบผู้ปลูกมันสำปะหลัง บุคลากรสำนักงานเกษตรจังหวัดเลย บุคลากรสำนักงานเกษตรอำเภอ ที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูล ร่วมขับเคลื่อนการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในแปลงต้นแบบ

เอกสารอ้างอิง

กรมชลประทาน. (2568). ปริมาณการใช้น้ำของพื้นที่อ้างอิง.

<https://water.rid.go.th/hwm/cropwater/CWRdata/ETo/index.htm>

วัลลีย์ อมรพล, เทอดศักดิ์ อนาคต, ศุภกาญจน์ ล้วนมณี และคณะ. (2556, พฤษภาคม-สิงหาคม). การจัดการธาตุอาหารพืชที่เหมาะสมเพื่อการผลิตมันสำปะหลังในดินทรายชุดดินสัดที่บ. วารสารวิชาการเกษตร, 31(2), 167-179.

ศิริวรรณ เพื่องเพียร และคณะ. (2550). ขนาดและตัวอย่างลุ่มที่เหมาะสมสำหรับประเมินผลผลิตมันสำปะหลังในไร่เกษตรกรจังหวัดระยองและจังหวัดใกล้เคียง. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร.

ศุภกาญจน์ ล้วนมณี, สมฤทัย ต้นเจริญ, ชัยชนพร เกื้อหนู และคณะ. (2564). คำแนะนำในการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับพืชไร่เศรษฐกิจ: เอกสารวิชาการ. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร กองวิจัยพัฒนาการผลิตทางการเกษตร.

สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร. (2564). เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังด้วยเทคโนโลยี. ปทุมธานี : สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ กระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม.

สรचना ประวันเน. (2558). การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินเพื่อการลงทุนในระบบน้ำหยดสำหรับการเพาะปลูกการผลิตมันสำปะหลัง : กรณีศึกษาอำเภอน้ำยืน จังหวัดอุบลราชธานี. [การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต] มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สายน้ำ อุดพัย, จินณจารี หาญเศรษฐสุข และ วลัยพร ศะศิประภา. (2567). ผลของปุ๋ยโพแทสเซียมต่อผลผลิตและคุณภาพแป้งของมันสำปะหลังที่ปลูกในดินร่วนปนทราย จังหวัดกำแพงเพชร. วารสารเกษตรและอาหารมรรอ, 3(1), 17-27.

สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน. (2547). คู่มือการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน น้ำ ปุ๋ย วัสดุปรับปรุงดิน และการวิเคราะห์เพื่อตรวจรับรองมาตรฐานสินค้า เล่มที่ 1. กรุงเทพฯ : กรมพัฒนาที่ดิน.

สุพัตรา ขาวงจักร, นิมิตร วงศ์สุวรรณ, ศศิธร ประพรม และ คณะ. (2566). ลดต้นทุนการใช้ปุ๋ยเคมี และเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง ด้วยเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยในแหล่งปลูกจังหวัดกาฬสินธุ์. วารสารแก่นเกษตร, suppl (1), 116-123.

สุภกร หาญสูงเนิน. (2557). เทคนิคใหม่ในการวัดปริมาณแป้งในหัวมันสำปะหลังสดโดยอาศัยคุณสมบัติความเป็นฉนวน: รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม.

เสาวนุช ถาวรพุกษ์, สุเทพ ทองแพ และ เพชรดา ปินใจ. (2557). KU Research Weekly. ชุดตรวจสอบปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินภาคสนาม ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เอนกพงศ์ จำปา และวิทยา ตรีโลเทศ. (2561). การประยุกต์ใช้อัตราและสูตรปุ๋ยเคมีที่แตกต่างกันในการปลูกมันสำปะหลัง KU 50 ในดินทราย. วารสารดินและปุ๋ย, 40(1), 45-54.

Food and Agriculture Organization. (2013). *Save and grow: Cassava: A guide to sustainable production intensification*. FAO.

Kaweewong, J., Kongkeaw, T., Tawornprek, et al. (2013). Nitrogen requirements of cassava in selected soils of Thailand. *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics*, 114(1), 13-19.

- Leitch, A., Anusontpomperm, S., Thanachit, S., et al. (2023, May). Cassava Response to Phosphorus Fertilizer in Warin Soil Series Amended with Cassava Tails and Stalk-Bentonite Mixture. *Trends in Sciences*, 20(5), 4885.
- Munsell Color Company. (2016). *Munsell soil color chart [PDF]*. <https://soils.uga.edu/files/2016/08/Munsell.pdf>
- Piyachomkwan, K., and Tanticharoen, M. (2011). Cassava industry in Thailand: Prospects. *Journal of the Royal Institute of Thailand*, 3(1), 160–170.
- Polthanee, A. and Srisutham, M. (2018). Growth, yield and water use of drip irrigated cassava planted in the late rainy season of Northeastern Thailand. *Indian journal of agriculture research*, 53(5), 554-559.
- R Core Team. (2025). *R: A language and environment for statistical computing [Computer software]*. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing.
- Sassapol, O., Kaewprachum, A., and Chareonrat, T. (2020). Factors affecting cassava yield gap in Thailand. *Khon Kaen Agriculture Journal*, 48(Suppl. 1), 1135–1142.
- Xie, X. (2018). *Fertigation for cassava production under drip irrigation system*. Degree of Doctor of Philosophy in Crop Science, Suranaree University of Technology.

คุณค่าทางวิชาการ

บทความนี้เสนอผลการศึกษาที่ใช้หลักการเกษตรแม่นยำ (Precision Agriculture) ในการผลิตมันสำปะหลัง โดยการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการให้ปุ๋ย และการใช้ระบบน้ำหยดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการให้น้ำ โดยใช้ข้อมูลเฉพาะแปลงในการออกแบบการให้ธาตุอาหารและการให้น้ำแก่พืช รวมถึงการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังอย่างเป็นรูปธรรมในแปลงต้นแบบ ทำให้เทคโนโลยีที่เหมาะสมนี้ช่วยลดต้นทุน เพิ่มผลผลิต และเพิ่มรายได้ให้เกษตรกรอย่างยั่งยืน