



การส่งเสริมกระบวนการผลิตมันสำปะหลังสะอาด ด้วยการประยุกต์ใช้ภูมิสารสนเทศ
และการพัฒนาชุดองค์ความรู้สู่เกษตรกร จังหวัดกำแพงเพชร

Promotion of Clean Cassava Production by Using Geo-Informatics Application
and Knowledge Development to Farmers, Kamphaeng Phet Province

สุภาสพงษ์ รุ้ทำนอง*

Suphatphong Ruthamnong

Received : May 18, 2019

Revised : May 23, 2019

Accepted : July 31, 2019

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. วิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกมันสำปะหลัง จังหวัดกำแพงเพชร โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 2. พัฒนาชุดองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตมันสำปะหลังสะอาดโดยการประยุกต์ใช้ภูมิสารสนเทศ และการสังเคราะห์องค์ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญ เกษตรกรต้นแบบ และปราชญ์ชาวบ้าน และ 3. จัดกิจกรรม เผยแพร่ และประเมินผลการส่งต่อองค์ความรู้สู่เกษตรกร 3 วิธี ได้แก่ การฝึกอบรม การพัฒนาคู่มือหนังสือเล่มเล็ก และการจัดกิจกรรมโรงเรียนมันสำปะหลังเคลื่อนที่ ผลการศึกษา พบว่า (1) จังหวัดกำแพงเพชรมีพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกมันสำปะหลังระดับเหมาะสมมากร้อยละ 16.85 เหมาะสมปานกลางร้อยละ 14.22 เหมาะสมเล็กน้อยร้อยละ 19.91 ไม่เหมาะสมร้อยละ 16.60 และนอกเขตเกษตรกรรมร้อยละ 32.42 (2) การพัฒนาชุดองค์ความรู้ภูมิสารสนเทศ พบว่า สามารถสร้างชุดองค์ความรู้ได้ 4 เรื่อง ได้แก่ พื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกมันสำปะหลัง สายพันธุ์มันสำปะหลังที่เหมาะสมกับพื้นที่ พื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกมันสำปะหลังและความเสี่ยงภัยแล้งและน้ำท่วม และแนวทางจัดการดิน ที่ดิน และปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลัง ทั้งนี้ สร้างเป็นข้อสารสนเทศระดับรายตำบล และ (3) การประเมินการส่งต่อองค์ความรู้ทั้ง 3 วิธี พบว่า ผู้เข้าร่วมกิจกรรมทั้งหมดมีความพึงพอใจทั้งในระดับภาพรวมและระดับกิจกรรม เท่ากับระดับมาก

คำสำคัญ : มันสำปะหลัง / มันสำปะหลังสะอาด / ภูมิสารสนเทศ / การพัฒนาองค์ความรู้ / การวิเคราะห์พื้นที่เหมาะสม

*อาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาภูมิสารสนเทศ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

Lecturer in Geo-informatics Program Faculty of Humanities and Social Sciences Kamphaeng Phet

Rajabhat University

ABSTRACT

The objective of this study were to 1. analyzed the suitable area for cassava planting, Khamphangphet province by using Geographic Information System (GIS). 2. Developed the knowledge sets related to clean cassava production by applying the Geo-informatics, and knowledge synthesis from the experts, prototype farmers and village scholars. 3. Organized activities, propagated, and evaluated of knowledge transfer to farmers in 3 ways; training, booklet, and cassava mobile school activities. The study found that (1) Kamphaeng Phet province has high suitable level area for cassava planting of 16.85%, moderate suitable 14.22%, slightly suitable 19.91%, inappropriate 16.60%, and outside the agricultural area 32.42%. (2) The development of the Geo-informatics knowledge set found that 4 knowledge sets can be created; suitable areas for cassava planting, suitable cassava genetics, cassava suitable area and drought and flood risk, and guidelines for soil, land and fertilizer management in cassava cultivation. (3) Assessment of knowledge transfer in all 3 methods, found that all participants were satisfied at both the overall and the activity level as high satisfied.

Keywords : Cassava / Clean Cassava / Geo-informatics / Knowledge Development / Suitable area Analysis

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

มันสำปะหลังเป็นสินค้าพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญของโลก จากข้อมูลองค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ (Food and Agriculture Organization: FAO) พบว่า ในปี พ.ศ. 2555 มีปริมาณการผลิตมันสำปะหลังอยู่ในอันดับที่ 8 ของปริมาณผลผลิตโลกทั้งหมด รองจากอ้อย ข้าวโพด ข้าว ข้าวสาลี มันฝรั่ง และผักต่างๆ ปริมาณการผลิตมันสำปะหลังรวมทุกประเทศผลิตได้ประมาณ 200 ล้านตันต่อปี หรือคิดเป็นประมาณร้อยละ 3 ของผลผลิตพืชผลทางการเกษตรของโลก นอกจากนั้น มันสำปะหลังยังเป็นพืชอาหารหลักที่สำคัญต่อความมั่นคงด้านอาหารของประเทศในเขตร้อน โดยเฉพาะประเทศต่างๆ ในทวีปแอฟริกาและทวีปอเมริกาใต้ ทั้งนี้ ปริมาณผลผลิตจากมันสำปะหลังที่ได้ในแต่ละปีร้อยละ 60 ใช้เป็นอาหารของมนุษย์ ร้อยละ 27.5 ใช้ทำเป็นอาหารสัตว์ และร้อยละ 12.5 ใช้ประโยชน์ในด้านอื่นๆ (Research and Development Institute, Kasetsart University, 2018) สำหรับประเทศไทย มันสำปะหลังนับเป็นพืชเศรษฐกิจเชิงพาณิชย์ที่สำคัญ มีปริมาณการผลิตมากกว่า 20 ล้านตันในแต่ละปี โดยประเทศไทยเป็นประเทศผู้ผลิตมันสำปะหลังมากเป็นอันดับที่ 2 ของโลกรองลงมาจากรองประเทศไนจีเรีย แต่มีการใช้บริโภคภายในประเทศเพียงร้อยละ 30 ส่วนที่เหลือร้อยละ 70 ส่งออกไปยังตลาดโลก โดยในปี พ.ศ. 2556 มีการส่งออกผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังกว่า 12.15 ล้านตัน สร้างรายได้เข้าประเทศ มูลค่ารวมกว่า 9.5 หมื่นล้านบาท ดังนั้น ประเทศไทยจึงเป็นประเทศผู้ส่งออกมันสำปะหลังและ

ผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังเป็นอันดับหนึ่งของโลก (Research and Development Institute, Kasetsart University, 2018)

จังหวัดกำแพงเพชรมีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังประมาณ 820,000 ไร่ เป็นอันดับที่ 2 ของประเทศไทยรองจากจังหวัดนครราชสีมา จำนวนผลผลิตมันสำปะหลังสด 2.887 ล้านเมตริกตัน มีมูลค่าประมาณ 5.775 ล้านบาท เกษตรกรผู้ปลูกจำนวน 37,381 ราย จำนวนลานมัน 170 ลาน มีพื้นที่ลานตากซีเมนต์รวมกว่า 4,000 ไร่ โรงแปง 6 โรง โรงแปงจดทะเบียนเป็นผู้ส่งออกมันแปง 5 โรง ลานมันจดทะเบียนเป็นผู้ทำการค้าส่งออกมันเส้น 3 ราย ทั้งนี้ จังหวัดกำแพงเพชรนั้นมีจำนวนลานมันมากที่สุดในประเทศ และมีความสามารถแปรรูปหัวมันสดเป็นมันเส้นเป็นอันดับหนึ่งของประเทศอีกด้วย โดยจังหวัดกำแพงเพชรกำหนดจุดยุทธศาสตร์ (positioning) ของจังหวัดเป็นเมืองเกษตร-อุตสาหกรรมแปรรูป โดยได้กำหนดเป้าหมายการพัฒนาที่จะผลักดันจังหวัดกำแพงเพชรให้เป็นศูนย์กลางธุรกิจการค้ามันสำปะหลังของภาคเหนือ และได้มีแผนกลยุทธ์มันสำปะหลังกำแพงเพชร มีคณะกรรมการกำกับดูแลมันสำปะหลังของจังหวัดกำแพงเพชรอย่างเป็นทางการ (Department of Agriculture Extension, Ministry of Agriculture and Cooperatives, 2014)

อย่างไรก็ตามจากข้อมูลสถานการณ์การผลิตในปัจจุบัน พบว่าเกษตรกรในจังหวัดกำแพงเพชรยังมีกระบวนการผลิตไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ มีการใช้ปัจจัยการผลิตเกินความจำเป็น และมีการเพาะปลูกมันสำปะหลังไม่เหมาะสมกับศักยภาพในพื้นที่ โดยกระบวนการผลิตมีต้นทุนการผลิตสูงถึงไร่ละ 4,500-5,000 บาท ทำให้เสี่ยงต่อการขาดทุน นอกจากนี้ ยังพบว่าผลผลิตมันสำปะหลังของจังหวัดจะออกสู่ตลาดมากในช่วง 3 เดือน คือระหว่างเดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนมกราคม คิดเป็นร้อยละ 70 ของปริมาณผลผลิตทั้งปี ส่งผลให้ราคาในช่วงดังกล่าวตกต่ำ ทั้งนี้ การปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่จังหวัดกำแพงเพชรในปัจจุบัน ยังเสี่ยงต่อภาวะภัยแล้งและน้ำท่วมอีกด้วย (Kamphaeng Phet News, 6 June 2018)

กระบวนการผลิตมันสำปะหลังสะอาด (clean cassava) เป็นกระบวนการผลิตมันสำปะหลังเพื่อให้เกิดความสะอาด ปลอดภัย ลดต้นทุน และเพิ่มมูลค่าผลผลิต โดยกระบวนการต่างๆ เช่น การปลูกในพื้นที่ที่เหมาะสมเพื่อลดการปรับเปลี่ยนสภาพพื้นที่ และการใช้สารเคมี การใช้สายพันธุ์ที่เหมาะสมต่อพื้นที่ การจัดการดินและน้ำ การจัดการปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน การจัดการระบบน้ำหยด และการอารักขาพืชด้านการป้องกันกำจัดโรคและแมลง ทั้งนี้ การใช้เทคโนโลยีและองค์ความรู้ที่เหมาะสมมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการสนับสนุนให้เกิดกระบวนการผลิตมันสำปะหลังที่ปลอดภัยของเกษตรกร (Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperatives, 2018; Clean Cassava Planting for Breeding Project, 2018)

เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ (Geomatics, Geo-Informatics: 3S) คือการบูรณาการเครื่องมือหลักที่ใช้ในการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ 3 ตัว คือ ระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก (Global Positioning System : GPS) เทคโนโลยีรีโมทเซนซิง หรือการสำรวจข้อมูลระยะไกล (Remote Sensing : RS) และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS) ซึ่งในปัจจุบันมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศในการสนับสนุนด้านการจัดการทางการเกษตรที่หลากหลาย ทั้งในเรื่องของการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินด้านการเกษตร ระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้านการเกษตร การวิเคราะห์พื้นที่เหมาะสมในการ

ปลูกพืช โชนนึ่งเกษตรกรรม การประเมินและติดตามผลผลิตและพื้นที่ปลูกโดยใช้ข้อมูลจากดาวเทียม รวมทั้ง การสำรวจพื้นที่เกษตรกรรมและจัดทำฐานข้อมูลเชิงพื้นที่โดยการสำรวจภาคสนาม โดยระบบสารสนเทศ ภูมิศาสตร์นั้นมีการประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายในการวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกพืชโดยใช้หลักการ ซ้อนทับข้อมูลแผนที่ (map overlay) และแบบจำลองดัชนี (index model) (Ruthamnon, 2018a)

อย่างไรก็ตามในกระบวนการสร้างองค์ความรู้เชิงพื้นที่ด้วยภูมิสารสนเทศ และการวิเคราะห์พื้นที่ ที่เหมาะสมในการปลูกพืชส่วนใหญ่ ยังขาดในด้านของการคัดเลือกตัวเกณฑ์ (criteria) ที่ครอบคลุมและเหมาะสม กับพื้นที่ รวมทั้งการสกัดองค์ความรู้ที่หลากหลายหรือสร้างชุดองค์ความรู้ใหม่ที่เหมาะสมต่อเกษตรกร ภายหลังจาก เสร็จสิ้นกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าว ตลอดจนการเผยแพร่องค์ความรู้ดังกล่าวสู่กลุ่มเกษตรกร ก็เป็น ประเด็นที่สำคัญที่ยังไม่มีการดำเนินการมากนัก การศึกษาครั้งนี้จึงมีเป้าหมายเพื่อวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมในการ ปลูกมันสำปะหลัง จังหวัดกำแพงเพชร โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และสร้างองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับ กระบวนการผลิตมันสำปะหลังสะอาดโดยการประยุกต์ใช้ภูมิสารสนเทศ รวมทั้งสังเคราะห์องค์ความรู้จาก หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เกษตรกรต้นแบบ และปราชญ์ชาวบ้าน โดยมุ่งเน้นการพัฒนาชุดองค์ความรู้เพื่อนำไปสู่ กระบวนการผลิตมันสำปะหลังปลอดภัย จัดกิจกรรมและเผยแพร่องค์ความรู้ที่สร้างขึ้นเพื่อส่งต่อยังกลุ่มเกษตรกร รวมถึงประเมินผลการจัดกิจกรรมดังกล่าว เพื่อนำไปสู่การเพิ่มมูลค่าผลผลิตและการจัดการด้านการเกษตร ในพื้นที่ ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. วิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกมันสำปะหลัง จังหวัดกำแพงเพชร โดยใช้ระบบสารสนเทศ ภูมิศาสตร์
2. พัฒนาชุดองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตมันสำปะหลังสะอาด โดยการประยุกต์ใช้ ภูมิสารสนเทศ และการสังเคราะห์องค์ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญ เกษตรกรต้นแบบ และปราชญ์ชาวบ้าน
3. จัดกิจกรรมและเผยแพร่องค์ความรู้ด้านกระบวนการผลิตมันสำปะหลังสะอาดให้กับเกษตรกร โดยการอบรมเชิงปฏิบัติการ การพัฒนาคู่มือหนังสือเล่มเล็ก และการจัดกิจกรรมโรงเรียนมันสำปะหลังเคลื่อนที่ พร้อมประเมินผลการดำเนินงานตามกิจกรรมดังกล่าว

วิธีดำเนินการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชุดคอมพิวเตอร์
2. โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
3. โปรแกรมความเหมาะสมของดินในการปลูกพืช
4. โปรแกรมคำแนะนำการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลง
5. โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล ได้แก่ Microsoft Excel และ Microsoft Access
6. เครื่อง GPS แผนที่ฐาน และแบบสำรวจและปรับแก้ข้อมูลภาคสนาม

7. แบบนำเสนอภาพอันหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เกษตรกรต้นแบบ และปราชญ์ชาวบ้าน ด้านกระบวนการผลิตมันสำปะหลังปลอดภัย

8. แบบประเมินกิจกรรมการอบรมเชิงปฏิบัติการ แบบประเมินหนังสือเล่มเล็ก และแบบประเมินการจัดกิจกรรมโรงเรียนมันสำปะหลัง

9. ข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และข้อมูลรีโมทเซนซิง เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และสร้างองค์ความรู้ด้านภูมิสารสนเทศเพื่อสนับสนุนกระบวนการผลิตมันสำปะหลังปลอดภัยทั้ง 4 ด้าน ประกอบด้วย ข้อมูล MODIS MOD13 Vegetation Indices ข้อมูล MODIS MOD 11 Land Surface Temperature and Emissivity (ใช้ในการวิเคราะห์ความแห้งแล้งเชิงพื้นที่) ข้อมูลพื้นที่น้ำท่วม จากการสกัดข้อมูลจากดาวเทียม RADARSAT จาก Thai Flood Monitoring System ขอบเขตการปกครองระดับจังหวัด ขอบเขตการปกครองระดับอำเภอ ขอบเขตการปกครองระดับตำบล ตำแหน่งหมู่บ้าน จุดความสูง เส้นชั้นความสูง (contour line; ระยะห่างระหว่างเส้นชั้นความสูงเท่ากับ 20 เมตร) ระดับความสูงของพื้นที่ ความลาดชัน ภูมิสัณฐาน เส้นทางน้ำ แหล่งน้ำผิวดิน บ่อบาดาล เขตชลประทาน เส้นทางคมนาคมหรือถนน ตำแหน่งสถานีตรวจวัดสภาพอากาศ อุณหภูมิรายสถานีสำรวจ ปริมาณน้ำฝนรายสถานีสำรวจ ข้อมูลอุณหภูมิรายสถานีสำรวจ เนื้อดิน ชุดดิน การระบายน้ำของเนื้อดิน ความเหมาะสมของดินในการปลูกพืช เขตความเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจ มันสำปะหลัง สิ่งปกคลุมดินและการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ. 2558 ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ เขตป่าไม้ ลุ่มน้ำ ความสามารถในการให้น้ำของชั้นหินให้น้ำใต้ดิน พื้นที่น้ำท่วมซ้ำ ความแห้งแล้งทางการเกษตรเชิงพื้นที่ พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วม และพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย ในการเผยแพร่องค์ความรู้ด้านกระบวนการผลิตมันสำปะหลังสะอาด มีหลักการกำหนด ดังนี้

1. จำนวนเกษตรกรกลุ่มเป้าหมายผู้รับการเผยแพร่ด้านองค์ความรู้ด้านกระบวนการผลิตมันสำปะหลังสะอาด โดยวิธีการอบรมเชิงปฏิบัติการ กำหนดจำนวนกลุ่มเป้าหมายตามกรอบงานวิจัยจำนวนไม่น้อยกว่า 50 ราย
2. จำนวนเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างผู้รับการเผยแพร่องค์ความรู้ด้านกระบวนการผลิตมันสำปะหลังสะอาด โดยใช้คู่มือหนังสือเล่มเล็ก กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการของ Taro Yamane ดังสมการที่ 1

$$n = \frac{N}{(1+Ne^2)}, \quad (1)$$

เมื่อ n คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N คือ จำนวนประชากรทั้งหมด

e คือ ค่าความคลาดเคลื่อน

ทั้งนี้ จังหวัดกำแพงเพชรมีจำนวนเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังเท่ากับ 37,381 ราย

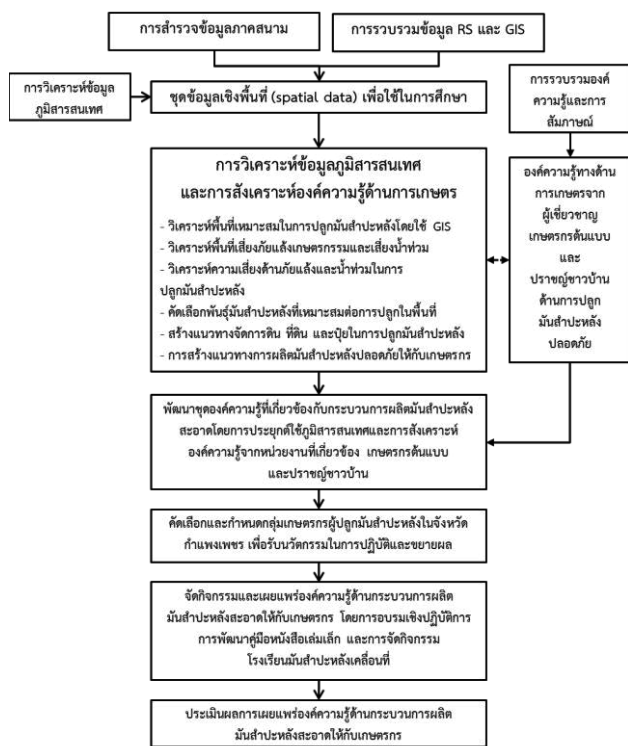
(Kamphaeng Phet Provincial Commercial Office, 2014) กำหนดค่าความคลาดเคลื่อนที่ระดับ 0.05 จึงมี

ขนาดกลุ่มตัวอย่างตามการคำนวณเท่ากับ 396 ราย และกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่จะสำรวจจริงเท่ากับ 400 ราย โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อการเผยแพร่และประเมินคู่มือหนังสือเล่มเล็ก จะใช้วิธีการคัดเลือกโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (simple random sampling)

3. จำนวนเกษตรกรกลุ่มเป้าหมายผู้รับการเผยแพร่ด้านองค์ความรู้ด้านกระบวนการผลิตมันสำปะหลังสะอาด โดยวิธีการจัดกิจกรรมโรงเรียนมันสำปะหลังเคลื่อนที่ กำหนดขนาดจำนวนกลุ่มเป้าหมายตามกรอบงบประมาณการวิจัยเท่ากับ 400 คน

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการวิจัย จะประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 2 ส่วน คือ (1) การพัฒนาชุดองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตมันสำปะหลังสะอาด โดยการประยุกต์ใช้ภูมิสารสนเทศ และการสังเคราะห์องค์ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญ เกษตรกรต้นแบบ และปราชญ์ชาวบ้าน และ (2) การจัดกิจกรรมและเผยแพร่องค์ความรู้ด้านกระบวนการผลิตมันสำปะหลังสะอาดให้กับเกษตรกร โดยการอบรมเชิงปฏิบัติการ การพัฒนาคู่มือหนังสือเล่มเล็ก และการจัดกิจกรรมโรงเรียนมันสำปะหลังเคลื่อนที่ พร้อมประเมินผลการดำเนินงานตามกิจกรรมดังกล่าว อย่างไรก็ตามการวิจัยนี้มีกรอบการวิจัยค่อนข้างกว้าง และผู้วิจัยต้องการให้เห็นถึงความเชื่อมโยงระหว่างการสร้างองค์ความรู้สู่การนำไปใช้ประโยชน์ ดังนั้นในบทความนี้จึงไม่ขอลงรายละเอียดถึงกระบวนการวิเคราะห์โดยใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ ทั้งนี้ การวิจัยนี้ มีขั้นตอนสรุปได้ดังนี้ (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

- 1) รวบรวมข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และข้อมูลรีโมทเซนซิงเพื่อใช้ในการวิจัย
- 2) สืบจากภาคสนาม เพื่อเก็บรวบรวมและปรับแก้ข้อมูลเชิงพื้นที่ด้วยระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก (เครื่อง GPS) แผนที่ฐาน และแบบสำรวจ
- 3) จัดทำชุดข้อมูลเชิงพื้นที่เพื่อใช้ในการวิจัย
- 4) วิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกมันสำปะหลัง จังหวัดกำแพงเพชร โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ วิธีการสร้างแบบจำลองดัชนี (Index Model) และการซ้อนทับข้อมูลแผนที่ (Map Overlay) มีตัวเกณฑ์ที่ใช้วิเคราะห์ จำนวน 8 ตัวเกณฑ์ (criteria) ได้แก่ เขตความเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจมันสำปะหลัง ความเหมาะสมของดินในการปลูกพืช เนื้อดิน การใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน เขตชลประทาน พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งทางการเกษตร พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วม และภูมิสัณฐานและความลาดชัน
- 5) วิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วม จังหวัดกำแพงเพชร โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ วิธีการวิเคราะห์การตัดสินใจหลายหลักเกณฑ์ (Multi-criteria Decision Analysis: MCDA) มีตัวเกณฑ์ที่ใช้วิเคราะห์ จำนวน 6 ตัวเกณฑ์ ได้แก่ การเกิดน้ำท่วมซ้ำ ระดับความสูงของพื้นที่ (หน่วย : เมตรจากระดับทะเลปานกลาง) ความหนาแน่นของถนน ปริมาณน้ำฝนรายปี ระยะห่างจากเส้นทางน้ำ และความลาดชันของพื้นที่
- 6) วิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้ง จังหวัดกำแพงเพชร โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ วิธีการ MCDA มีตัวเกณฑ์ที่ใช้วิเคราะห์ จำนวน 8 ตัวเกณฑ์ ได้แก่ ความแห้งแล้งเชิงพื้นที่ ระยะห่างจากเขตชลประทาน ปริมาณน้ำฝนรายปี ระยะห่างจากเส้นทางน้ำ ความหนาแน่นของบ่อบาดาล เนื้อดิน การใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน และอุณหภูมิเฉลี่ยรายปี
- 7) วิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมและความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมและเสี่ยงต่อความแห้งแล้งในการปลูกมันสำปะหลัง โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
- 8) สร้างแนวทางการคัดเลือกพันธุ์มันสำปะหลังให้เหมาะสมกับพื้นที่ โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยใช้เกณฑ์ปริมาณน้ำฝนและเนื้อดิน
- 9) สร้างแนวทางการจัดการดิน ที่ดิน และปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลัง โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยใช้ข้อมูลจากโปรแกรมคำแนะนำการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลง Version 2.1 ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ร่วมกับข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ เกษตรกรต้นแบบ และปราชญ์ชาวบ้านในพื้นที่
- 10) รวบรวมองค์ความรู้ด้านการปลูกมันสำปะหลังจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เกษตรกรต้นแบบ และปราชญ์ชาวบ้านด้านการปลูกมันสำปะหลังปลอดภัย โดยกระบวนการสัมภาษณ์
- 11) สังเคราะห์และสรุปองค์ความรู้ด้านการปลูกมันสำปะหลังจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เกษตรกรต้นแบบ และปราชญ์ชาวบ้านด้านการปลูกมันสำปะหลังปลอดภัย
- 12) พัฒนาชุดองค์ความรู้ด้านกระบวนการผลิตมันสำปะหลังสะอาดให้กับเกษตรกร จากองค์ความรู้สองชุดคือการประยุกต์ใช้ภูมิสารสนเทศและการสังเคราะห์องค์ความรู้เชิงวิชาการและภูมิปัญญา
- 13) แปลงชุดองค์ความรู้ด้านกระบวนการผลิตมันสำปะหลังสะอาดให้กับเกษตรกร เพื่อ

เตรียมพร้อมสู่การเผยแพร่ใน 3 รูปแบบ ประกอบด้วย การอบรมเชิงปฏิบัติการ การจัดทำคู่มือหนังสือเล่มเล็ก และการจัดกิจกรรมโรงเรียนนันทน์สำปะหลังเคลื่อนที่

14) คัดเลือกและกำหนดกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังในจังหวัดกำแพงเพชร เพื่อรับนวัตกรรมในการปฏิบัติและขยายผล

15) จัดกิจกรรมและเผยแพร่องค์ความรู้ด้านกระบวนการผลิตมันสำปะหลังสะอาดให้กับเกษตรกร โดยการอบรมเชิงปฏิบัติการ การพัฒนาคู่มือหนังสือเล่มเล็ก และการจัดกิจกรรมโรงเรียนนันทน์สำปะหลังเคลื่อนที่

16) ประเมินผลการเผยแพร่องค์ความรู้ด้านกระบวนการผลิตมันสำปะหลังสะอาดให้กับเกษตรกรในแต่ละกิจกรรม จากค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจ ทั้งนี้ จะใช้เกณฑ์การแบ่งโดยวิธีการใช้ขอบเขตที่แท้จริง (Exact Limits) แสดงได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เกณฑ์การประเมินความพึงพอใจการเผยแพร่องค์ความรู้ด้านกระบวนการผลิตมันสำปะหลังสะอาดให้กับเกษตรกร

ช่วงค่าคะแนนเฉลี่ย	การแปลผลความพึงพอใจ
4.51-5.00	มีความพึงพอใจมากที่สุด
3.51-4.50	มีความพึงพอใจมาก
2.51-3.50	มีความพึงพอใจปานกลาง
1.51-2.50	มีความพึงพอใจน้อย
1.00-1.50	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

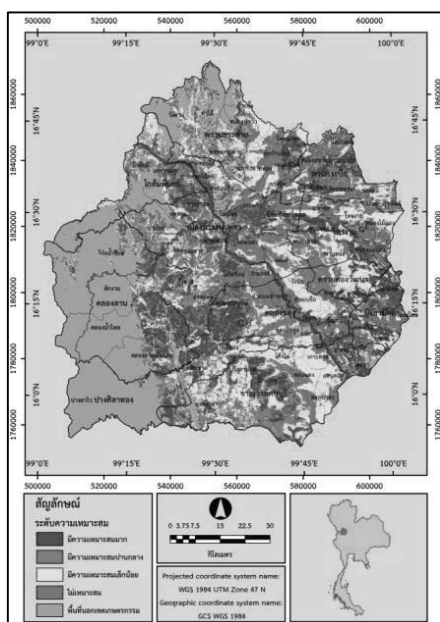
สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาชุดองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตมันสำปะหลังสะอาด โดยการประยุกต์ใช้ภูมิสารสนเทศ และการสังเคราะห์องค์ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญ เกษตรกรต้นแบบ และปราชญ์ชาวบ้าน

จังหวัดกำแพงเพชร มีพื้นที่รวม 8,510.93 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็น 5,319,331 ไร่ ลักษณะภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบ มีแม่น้ำปิงเป็นแม่น้ำสายหลักไหลผ่านกลางจังหวัดในแนวเหนือใต้ ลักษณะดินเป็นดินร่วนปนทรายเหมาะสำหรับการปลูกพืชไร่ และมีการทำการเกษตรแบบไร่ขนาดใหญ่ในพื้นที่

การวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกมันสำปะหลัง จังหวัดกำแพงเพชร โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ พบว่า มีพื้นที่เหมาะสมมาก 896,131 ไร่ (ร้อยละ 16.85) พื้นที่เหมาะสมปานกลาง 757,057 ไร่ (ร้อยละ 14.22) พื้นที่เหมาะสมเล็กน้อย 1,058,845 ไร่ (ร้อยละ 19.91) พื้นที่ไม่เหมาะสม 883,037 ไร่ (ร้อยละ 16.60) และพื้นที่นอกเขตเกษตรกรรมเท่ากับ 1,724,262 ไร่ (ร้อยละ 32.42) เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของพื้นที่ที่เหมาะสม พบว่า พื้นที่เหมาะสมมากและปานกลาง จะกระจายตัวกันไปในเขตตอนกลางและตอนล่างของจังหวัด ดังเช่นในอำเภอโกสัมพีนี อำเภอมืองกำแพงเพชร อำเภอคลองขลุง

อำเภอชาลวรุณลักษบุรี และพื้นที่บางส่วนของอำเภอบึงสามัคคี อำเภอไทรงาม และอำเภอลานกระบือ ส่วนพื้นที่เหมาะสมน้อยจะกระจายตัวกันไปทั่วบริเวณของจังหวัด โดยเฉพาะในเขตตอนใต้ของอำเภอเมืองกำแพงเพชร อำเภอทรายทองวัฒนา และฝั่งตะวันออกและฝั่งตะวันตกของอำเภอชาลวรุณลักษบุรี ในช่วงตอนกลางของจังหวัด บริเวณสองฝั่งแม่น้ำปิงถูกกำหนดให้เป็นพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมสำหรับปลูกมันสำปะหลัง เพราะพื้นที่นี้เหมาะสมสำหรับปลูกพืชชนิดอื่นมากกว่าดังเช่นข้าว เนื่องจากสภาพดินเป็นดินร่วนปนเหนียว และการปลูกข้าวให้ผลตอบแทนทางการเกษตรต่อหน่วยพื้นที่มากกว่ามันสำปะหลัง ทั้งนี้ บริเวณทางฝั่งตะวันตกของจังหวัดส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ป่าไม้ อยู่นอกเขตเกษตรกรรม และถูกกำหนดเป็นพื้นที่กั้นออกในการวิเคราะห์ โดยแผนที่พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกมันสำปะหลัง จังหวัดกำแพงเพชร แสดงได้ดังภาพที่ 2

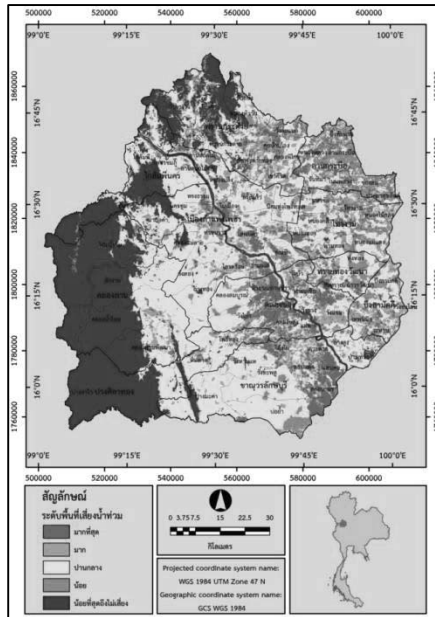


ภาพที่ 2 พื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกมันสำปะหลัง จังหวัดกำแพงเพชร

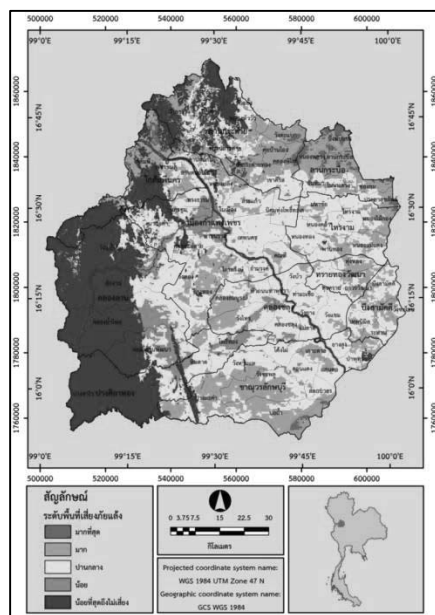
การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วม จังหวัดกำแพงเพชร โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และข้อมูลรีโมทเซนซิง พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับปานกลาง คิดเป็น 2,329,618 ไร่ (ร้อยละ 43.80) รองลงมาคือน้อยที่สุดถึงไม่เสี่ยง 1,371,602 ไร่ (ร้อยละ 25.79) เสี่ยงมาก 857,092 ไร่ (ร้อยละ 16.11) เสี่ยงน้อย 384,193 ไร่ (ร้อยละ 7.22) และเสี่ยงมากที่สุด 376,826 ไร่ (ร้อยละ 7.08) โดยพื้นที่เสี่ยงมากจะกระจายตัวบริเวณริมฝั่งแม่น้ำปิงและตอนล่างของจังหวัด แสดงแผนที่พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วม ได้ดังภาพที่ 3

การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้ง จังหวัดกำแพงเพชร โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และข้อมูลรีโมทเซนซิง พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับปานกลาง คิดเป็น 2,213,726 ไร่ (ร้อยละ 41.62) รองลงมาคือน้อยที่สุดถึงไม่เสี่ยง 1,381,156 ไร่ (ร้อยละ 25.96) เสี่ยงมาก 1,359,541 ไร่

(ร้อยละ 25.56) เสียอย่างน้อย 302,700 ไร่ (ร้อยละ 5.69) และเสียมากที่สุด 62,208 ไร่ (ร้อยละ 1.17) พื้นที่เสียมากจะกระจายตัวบริเวณฝั่งตะวันออกและตอนกลางของจังหวัด แสดงแผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง ได้ดังภาพที่ 4 ทั้งนี้ การประเมินความพึงพอใจแผนที่พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมและภัยแล้งที่สร้างด้วยวิธีการ MCDA จากผู้ใช้งานจำนวน 50 ราย พบว่า มีค่าความพึงพอใจเฉลี่ยเท่ากับ 8.48 และ 7.92 ตามลำดับ

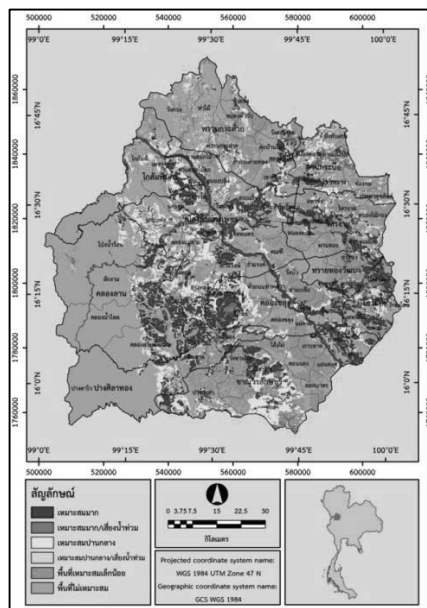


ภาพที่ 3 พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วม จังหวัดกำแพงเพชร

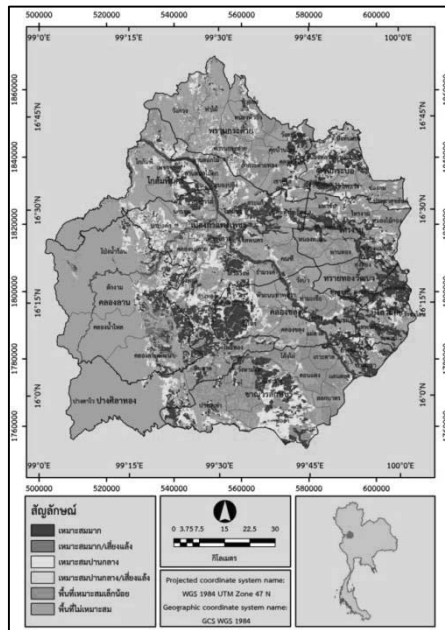


ภาพที่ 4 พื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง จังหวัดกำแพงเพชร

การวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกมันสำปะหลัง และความเสี่ยงด้านน้ำท่วม โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ พบว่า มีพื้นที่เหมาะสมมากร้อยละ 14.37 มีพื้นที่เหมาะสมมากแต่มีความเสี่ยงร้อยละ 2.48 มีพื้นที่เหมาะสมปานกลางร้อยละ 12.52 และมีพื้นที่เหมาะสมปานกลางแต่เสี่ยงร้อยละ 1.70 ส่วนที่เหลือเป็นพื้นที่เหมาะสมเล็กน้อย ไม่เหมาะสมและเป็นพื้นที่ก้นออก ส่วนการวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกมันสำปะหลังและความเสี่ยงด้านภัยแล้ง พบว่า ให้ผลที่คล้ายคลึงกับการวิเคราะห์ความเหมาะสมกับพื้นที่เสี่ยงน้ำท่วม กล่าวคือ มีพื้นที่เหมาะสมมากร้อยละ 14.37 มีพื้นที่เหมาะสมมากแต่มีความเสี่ยงร้อยละ 2.47 มีพื้นที่เหมาะสมปานกลางร้อยละ 12.52 และมีพื้นที่เหมาะสมปานกลางแต่มีความเสี่ยงร้อยละ 1.70 ส่วนที่เหลือเป็นพื้นที่อื่นๆ แสดงเป็นแผนที่ได้ดังภาพที่ 5 และภาพที่ 6

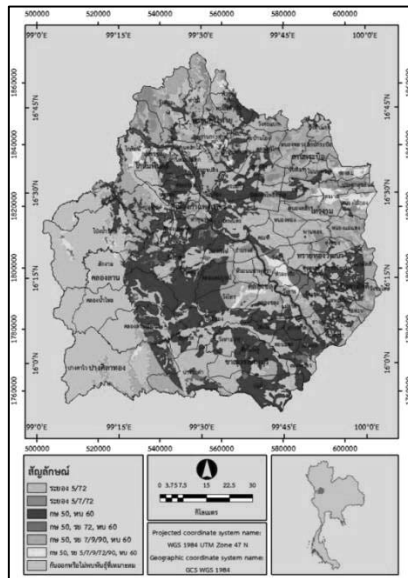


ภาพที่ 5 พื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกมันสำปะหลังและความเสี่ยงด้านน้ำท่วม จังหวัดกำแพงเพชร



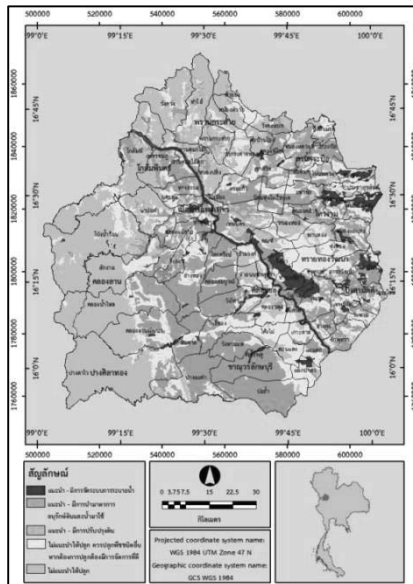
ภาพที่ 6 พื้นที่เหมาะสมในการปลูกมันสำปะหลังและความเสี่ยงด้านความแห้งแล้ง จังหวัดกำแพงเพชร

การสร้างแนวทางการคัดเลือกพื้นที่มันสำปะหลังให้เหมาะสมกับพื้นที่ พบว่า มีพื้นที่มันสำปะหลังที่ปลูกมากในจังหวัดกำแพงเพชรทั้งหมด 7 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 พันธุ์ระยอง 5 พันธุ์ระยอง 7 พันธุ์ระยอง 9 พันธุ์ระยอง 72 พันธุ์ระยอง 90 และพันธุ์ห้วยบง 60 โดยปัจจัยด้านเนื้อดินและปริมาณน้ำ (น้ำฝน น้ำใต้ดิน และชลประทาน) เป็นปัจจัยทางกายภาพที่สำคัญในการเลือกพื้นที่มันสำปะหลังเพื่อปลูกในพื้นที่ของเกษตรกร ซึ่งจากข้อมูลดังกล่าวสามารถสร้างเป็นแผนที่มันสำปะหลังที่เหมาะสมสำหรับปลูกในพื้นที่ได้ ทั้งนี้ แสดงแผนที่พื้นที่มันสำปะหลังให้เหมาะสมกับพื้นที่ ได้ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 พื้นฐานสำหรับพื้นที่ที่เหมาะสมกับพื้นที่

การสร้างแนวทางการจัดการดิน ที่ดิน และปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลัง ใช้ข้อมูลจากโปรแกรมคำแนะนำการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลง Version 2.1 ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ร่วมกับข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ เกษตรกรต้นแบบ และปราชญ์ชาวบ้านในพื้นที่ ผลการศึกษา พบว่า พื้นที่จังหวัดกำแพงเพชรมีกลุ่มชุดดินทั้งหมด 36 กลุ่มชุดดิน ทั้งนี้ในแต่ละกลุ่มดินสามารถนำมาสร้างเป็นแผนที่แนวทางการจัดการดิน ที่ดิน และปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลังได้แตกต่างกัน แสดงแผนที่พื้นที่แนวทางการจัดการที่ดิน ได้ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 คำแนะนำการจัดการดินและที่ดินในการปลูกมันสำปะหลัง

การสร้างข้อสารสนเทศสนับสนุนการตัดสินใจในการปลูกมันสำปะหลังรายตำบลใช้ข้อมูลจากผลการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วม พื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง พื้นที่เหมาะสมในการปลูกมันสำปะหลัง พันธุ์มันสำปะหลังที่เหมาะสมกับพื้นที่ และการจัดการดิน ที่ดิน และปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลัง มาวิเคราะห์ร่วมกันแล้วนำเสนอข้อมูลลักษณะรายตำบลรวม 78 ตำบล ซึ่งข้อมูลที่ได้จะถูกนำไปสร้างเป็นข้อมูลเชิงคุณลักษณะ เพื่อเชื่อมโยงกับข้อมูลเชิงพื้นที่ซึ่งข้อมูลขอเขตการปกครองในระดับตำบล สร้างเป็นชั้นข้อมูลข้อสารสนเทศสนับสนุนการตัดสินใจในการปลูกมันสำปะหลัง และนำเสนอในรูปแบบของแผนที่ได้แตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่

การจัดกิจกรรม เผยแพร่องค์ความรู้ และประเมินผลการเผยแพร่องค์ความรู้ด้านกระบวนการผลิตมันสำปะหลังสะอาดให้กับเกษตรกร

การจัดกิจกรรม และเผยแพร่องค์ความรู้ ด้านกระบวนการผลิตมันสำปะหลังสะอาดให้กับเกษตรกร กำหนดรูปแบบการจัดกิจกรรม 3 รูปแบบ ได้แก่ การอบรมเชิงปฏิบัติการ การพัฒนาและเผยแพร่คู่มือหนังสือเล่มเล็ก และการจัดกิจกรรมโรงเรียนมันสำปะหลังเคลื่อนที่ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. การอบรมเชิงปฏิบัติการมีชื่อโครงการเรื่อง “กระบวนการผลิตมันสำปะหลังสะอาดและการเผยแพร่นวัตกรรมภูมิสารสนเทศเพื่อสนับสนุนด้านเกษตรกรรม จังหวัดกำแพงเพชร” จัดขึ้นในวันที่ 16-17 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2562 เวลา 8.00-16.00 น. ณ ศูนย์พัฒนาการเกษตรอำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร โดยมีเนื้อหาหลักประกอบด้วย (1) ภูมิสารสนเทศและการประยุกต์ใช้เพื่อสนับสนุนการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกร (2) กระบวนการผลิตมันสำปะหลังสะอาด (3) การคัดเลือกพันธุ์มันสำปะหลังให้เหมาะสมกับพื้นที่ (4) การจัดการดิน ที่ดิน และปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลัง (5) การจัดการน้ำและการป้องกันกำจัดโรคและแมลงในการปลูกมันสำปะหลัง และ (6) การสนับสนุนกระบวนการผลิตมันสำปะหลังปลอดภัยจากหน่วยงานราชการ โดยมีวิทยากรผู้เผยแพร่องค์ความรู้จากศูนย์ภูมิสารสนเทศเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น ตัวแทนเกษตรกร และหัวหน้ากลุ่มส่งเสริมและพัฒนาการเกษตร สำนักงานเกษตรจังหวัดกำแพงเพชร มีผู้เข้าร่วมการอบรมเชิงปฏิบัติการจำนวน 56 คน

2. การพัฒนาและเผยแพร่คู่มือหนังสือเล่มเล็ก มีชื่อของหนังสือเล่มเล็กที่จัดทำขึ้นเรื่อง “มันสำปะหลังสะอาดกำแพงเพชร : นวัตกรรมภูมิสารสนเทศ เพื่อการสนับสนุนด้านเกษตรกรรม จังหวัดกำแพงเพชร” ซึ่งเป็นเอกสารที่ได้มาจากการสรุปองค์ความรู้ด้านการผลิตมันสำปะหลังจังหวัดกำแพงเพชร และมุ่งเน้นการนำเสนอด้านข้อมูลภูมิสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการปลูกมันสำปะหลังให้กับประชากรในพื้นที่ มีเนื้อหาหลัก ประกอบด้วย (1) มันสำปะหลังสะอาด (2) บริบททั่วไปจังหวัดกำแพงเพชร (3) องค์ความรู้ด้านการปลูกมันสำปะหลัง (4) พื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกมันสำปะหลัง (5) พันธุ์มันสำปะหลังที่เหมาะสมกับพื้นที่ และ (6) แนวทางการจัดการดินที่ดิน และปุ๋ย จัดพิมพ์และเผยแพร่สู่กลุ่มเป้าหมายคือเกษตรกรในพื้นที่จำนวน 1,000 ชุด สุ่มตัวอย่างการประเมินหนังสือเล่มเล็กจำนวน 400 ชุด โดยกระจายกันไปในแต่ละพื้นที่ของจังหวัดกำแพงเพชร มีช่วงเวลาการแจกในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2561 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2562

3. การจัดกิจกรรมโรงเรียนมันสำปะหลังเคลื่อนที่ มีชื่อโครงการเรื่อง “โรงเรียนมันสำปะหลังเคลื่อนที่: การเผยแพร่องค์ความรู้ด้านกระบวนการผลิตมันสำปะหลังสะอาดสำหรับเกษตรกร จังหวัดกำแพงเพชร” มี

เนื้อหา ประกอบด้วย (1) ภูมิสารสนเทศและการประยุกต์ใช้เพื่อสนับสนุนการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกร (2) กระบวนการผลิตมันสำปะหลังสะอาด (3) การคัดเลือกพันธุ์มันสำปะหลังให้เหมาะสมกับพื้นที่ (4) การจัดการดิน ที่ดิน และปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลัง (5) การจัดการน้ำและการป้องกันกำจัดโรคและแมลง ในการปลูกมันสำปะหลัง (6) การสนับสนุนกระบวนการผลิตมันสำปะหลังปลอดภัยจากหน่วยงานราชการ และ (7) การเผยแพร่องค์ความรู้ด้านมันสำปะหลังและมันสำปะหลังสะอาดโดยการจัดกิจกรรมโรงเรียนมันสำปะหลังเคลื่อนที่ โดยกิจกรรมดังกล่าว จัดขึ้นในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2562 ณ บริเวณริมแม่น้ำปิง หน้าตลาดไนท์บาซาร์ อำเภอเมืองกำแพงเพชร จังหวัดกำแพงเพชร องค์การบริหารส่วนตำบลคลองน้ำไหล และมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร จำนวน 5 ครั้ง จนครบจำนวนกลุ่มเป้าหมายจำนวน 400 ราย

4. การประเมินผลการเผยแพร่องค์ความรู้ด้านกระบวนการผลิตมันสำปะหลังสะอาดให้กับเกษตรกร ทั้ง 3 รูปแบบ ได้แก่ การอบรมเชิงปฏิบัติการ การพัฒนาและเผยแพร่คู่มือหนังสือเล่มเล็ก และการจัดกิจกรรมโรงเรียนมันสำปะหลังเคลื่อนที่ พบว่า กิจกรรมการเผยแพร่ทั้งหมดมีภาพรวมของผู้เข้าร่วมกิจกรรม โดยมีความพึงพอใจระดับมากทุกโครงการ และทุกประเด็นการสำรวจ ทั้งนี้ การประเมินผลการเผยแพร่องค์ความรู้ด้านกระบวนการผลิตมันสำปะหลังสะอาดให้กับเกษตรกร โดยวิธีการพัฒนาและเผยแพร่คู่มือหนังสือเล่มเล็กมีค่าคะแนนความพึงพอใจในภาพรวมเท่ากับ 4.05 ซึ่งสูงกว่าการอบรมเชิงปฏิบัติการ และจัดกิจกรรมโรงเรียนมันสำปะหลังเคลื่อนที่ ที่มีค่าคะแนนความพึงพอใจในภาพรวมเท่ากันคือเท่ากับ 4.00 แสดงผลได้ดังตารางที่ 2 ถึง ตารางที่ 4 และภาพหนังสือเล่มเล็กที่สังเคราะห์เพื่อเผยแพร่ความรู้แก่เกษตรกร แสดงได้ดังภาพที่ 9

ตารางที่ 2 การประเมินผลการเผยแพร่องค์ความรู้ด้านกระบวนการผลิตมันสำปะหลังสะอาดให้กับเกษตรกร โดยวิธีการอบรมเชิงปฏิบัติการ (n=56)

ประเด็น	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลผล
(1) กระบวนการการฝึกอบรม	4.23	0.60	มีความพึงพอใจมาก
(2) วิทยากรและการถ่ายทอดความรู้	4.30	0.54	มีความพึงพอใจมาก
(3) การอำนวยความสะดวก	3.89	0.85	มีความพึงพอใจมาก
(4) เนื้อหา แนวคิด และผลจากการฝึกอบรม	3.86	0.70	มีความพึงพอใจมาก
(5) ความพึงพอใจในภาพรวมของกิจกรรม	4.00	0.79	มีความพึงพอใจมาก

ตารางที่ 3 การประเมินผลการเผยแพร่องค์ความรู้ด้านกระบวนการผลิตมันสำปะหลังสะอาดให้กับเกษตรกร โดยวิธีการพัฒนาและเผยแพร่คู่มือหนังสือเล่มเล็ก (n=400)

ประเด็น	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลผล
(1) รูปเล่มและความสวยงาม น่าอ่าน	3.89	0.92	มีความพึงพอใจมาก
(2) ความเหมาะสมของเนื้อหา	3.66	0.82	มีความพึงพอใจมาก
(3) ประโยชน์ที่ได้รับ	3.57	0.81	มีความพึงพอใจมาก
(4) ลักษณะการสร้างสรรค์ผลงาน	3.58	0.82	มีความพึงพอใจมาก
(5) ความพึงพอใจในภาพรวมที่มีต่อหนังสือเล่มเล็ก	4.05	0.63	มีความพึงพอใจมาก

ตารางที่ 4 การประเมินผลการเผยแพร่องค์ความรู้ด้านกระบวนการผลิตมันสำปะหลังสะอาดให้กับเกษตรกร โดยวิธีการจัดกิจกรรมโรงเรียนมันสำปะหลังเคลื่อนที่ (n=400)

ประเด็น	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลผล
(1) กระบวนการการให้บริการและผู้ให้บริการ	3.90	0.90	มีความพึงพอใจมาก
(2) ความเหมาะสมและความน่าสนใจของกิจกรรม	3.54	0.82	มีความพึงพอใจมาก
(3) เนื้อหาและองค์ความรู้ในกิจกรรม	3.63	0.84	มีความพึงพอใจมาก
(4) การเรียนรู้และประโยชน์ของกิจกรรมที่มีต่อผู้รับบริการ	3.59	0.82	มีความพึงพอใจมาก
(5) ความพึงพอใจในภาพรวมของกิจกรรม	4.00	0.67	มีความพึงพอใจมาก



ภาพที่ 9 หนังสือเล่มเล็กด้านกระบวนการผลิตมันสำปะหลังสะอาด จังหวัดกำแพงเพชร

อภิปรายผลการวิจัย

1. การประเมินข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในกรณีของลักษณะการประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยและการประเมินพื้นที่เหมาะสมจะมีลักษณะที่แตกต่างกันไป ซึ่งจากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า โดยส่วนใหญ่การจำแนกพื้นที่เสี่ยงภัยจะกำหนดระดับชั้นของข้อมูลมากกว่า และใช้กระบวนการวิธีที่ซับซ้อนมากกว่า เช่น การศึกษาของ Ruthamnong. (2017) ที่ประยุกต์ใช้ภูมิสารสนเทศในการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมและภัยแล้ง ลุ่มน้ำคลองสวนหมาก จังหวัดกำแพงเพชร โดยใช้กระบวนการ MCDA และแบ่งระดับความเสี่ยงภัยออกเป็น 5 ระดับ ส่วนการจำแนกพื้นที่เหมาะสมจะกำหนดระดับชั้นของข้อมูลที่น้อยกว่า เช่น การศึกษาของ Land Development Department, Ministry of Agriculture and Cooperatives (2010) ที่ได้วิเคราะห์เขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจยางพาราของประเทศไทยด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และใช้ตัวเกณฑ์ 10 ด้าน ประกอบด้วย ระบบอุทกภูมิ ความชุ่มชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ความเป็นประโยชน์ของออกซิเจนต่อรากพืช ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร ความจุในการดูดซับธาตุอาหาร สภาวะการหยั่งลึกของราก ความเสียหายจากน้ำท่วม การมีเกลือมากเกินไป สารพิษ และความเสียหายจากการกัดกร่อน และการศึกษาของ Homhuan, et al. (2015) ได้วิเคราะห์หาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกยางพาราในพื้นที่จังหวัดตาก สุโขทัย กำแพงเพชร พิจิตร อุทัยธานี และนครสวรรค์ โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยใช้ปัจจัย 4 ด้าน ได้แก่ น้ำฝน เคมีของดิน กายภาพของดิน และลักษณะภูมิประเทศ ซึ่งมีการแบ่งระดับความเหมาะสมออกเป็น 4 ระดับ เช่นเดียวกัน

2. ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การจัดการด้านเกษตรกรรม หรือแก้ปัญหาในระดับชุมชน ดังนั้นการเผยแพร่องค์ความรู้ดังกล่าวสู่ชุมชนและหน่วยงานที่

เกี่ยวข้อง จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะทำให้ชุมชนสามารถขับเคลื่อนการใช้ประโยชน์จากข้อมูลดังกล่าวได้ในระยะยาว สอดคล้องกับการศึกษาของ Ruthamnong. (2015); Ruthamnong & Thong-On. (2014) ที่ได้ทำงานร่วมกับ คณะทำงานโครงการการบริหารจัดการน้ำแบบบูรณาการในพื้นที่แนวตะวันตกของจังหวัดกำแพงเพชร (Working Group on Integrated Water Management Project in the Western Area of Kamphaeng Phet Province, 2013) เพื่อจัดทำแผนการทำงานด้านการจัดการน้ำที่เชื่อมโยงกันของทั้งสองโครงการ จัดทำข้อมูล ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อสนับสนุนการจัดการน้ำ พร้อมฝึกอบรมการใช้งาน และเสนอแนวทางการจัดการ น้ำในพื้นที่ แล้วพบว่า ชุมชนรวมทั้งหน่วยงานระดับท้องถิ่น มีศักยภาพเพียงพอในการใช้งานระบบสารสนเทศ ภูมิศาสตร์ โดยกิจกรรมการจัดทำชั้นข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ตามความต้องการใช้งานของชุมชน การ ออกสำรวจพื้นที่ภาคสนามและฝึกใช้เครื่องมือร่วมกับชุมชน การจัดทำแผนที่ การจัดประชุมสัมมนา รวมทั้งการ ฝึกอบรมการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทำให้ชุมชนสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์จากข้อมูลดังกล่าวได้ เกิด การยกระดับการเรียนรู้ของชุมชนโดยการนำเอาองค์ความรู้ด้านภูมิสารสนเทศมาใช้ในการสำรวจและสนับสนุน เพื่อสร้างแนวทางแก้ปัญหาด้านการจัดการน้ำในท้องถิ่น และต่อยอดข้อมูลดังกล่าวเพื่อใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ ได้ เอง การศึกษาของ Ruthamnong (2018b) ที่ได้รวบรวมและจัดทำชั้นข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อ สนับสนุนแนวทางการอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรทางธรรมชาติและทางวัฒนธรรม กลุ่มน้ำคลองสวนหมาก จังหวัดกำแพงเพชร พร้อมถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้สู่ชุมชน โดยการฝึกอบรมการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และการจัดทำหนังสือเล่มเล็กเพื่อเผยแพร่ ผลการศึกษา พบว่า สามารถรวบรวมและสร้างชุดชั้นข้อมูล ได้ 4 กลุ่ม 38 ชั้นข้อมูล การประเมินผลการฝึกอบรม พบว่า โดยภาพรวมผู้อบรมมีความพึงพอใจระดับมากที่สุด ส่วนการ ประเมินหนังสือเล่มเล็ก พบว่า ผู้ใช้สื่อมีความพึงพอใจระดับมากถึงมากที่สุด และการศึกษาของ Ruthamnong & Phanitchayaphan. (2016) ที่ได้แปลงข้อมูล MIS ของจังหวัดกำแพงเพชร เพื่อสร้างเป็นข้อมูล GIS ในการ สนับสนุนงานยุทธศาสตร์ของจังหวัด โดยความร่วมมือของหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง และสามารถรวบรวม และจัดทำฐานข้อมูลได้ 58 ชั้นข้อมูล พร้อมจัดฝึกอบรมให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้องและท้องถิ่น พบว่า หน่วยงาน ราชการมีความพึงพอใจระดับมากที่สุด และข้อมูลดังกล่าวเป็นข้อมูลสนับสนุนที่ดีต่อการดำเนินงานตาม ยุทธศาสตร์ของจังหวัดได้ดี

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดังเช่น สำนักงานเกษตรจังหวัดกำแพงเพชร สำนักงานพัฒนาที่ดินจังหวัด กำแพงเพชร และองค์การปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่ สามารถนำชุดองค์ความรู้ด้านภูมิสารสนเทศเพื่อ สนับสนุนกระบวนการผลิตมันสำปะหลังปลอดภัย 4 ด้าน ประกอบด้วย พื้นที่เหมาะสมในการปลูกมันสำปะหลัง สายพันธุ์มันสำปะหลังให้เหมาะสมกับพื้นที่ พื้นที่เหมาะสมและความเสี่ยงแล้งและเสี่ยงน้ำท่วมในการปลูก มันสำปะหลัง และแนวทางจัดการดิน ที่ดิน และปุ๋ยในการปลูกมันสำปะหลัง ไปใช้ในการวางแผน วางนโยบายใน การปลูกมันสำปะหลังและพืชเศรษฐกิจในพื้นที่ได้

2. เกษตรกรสามารถขอรับบริการข้อมูลเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการด้านการปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่ การคัดเลือกพันธุ์ และจัดการดิน ที่ดิน และปุ๋ย ในไร่เกษตรกรของตนเองได้

3. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำองค์ความรู้ไปพัฒนาเป็นสื่อประชาสัมพันธ์ สื่อการเรียนรู้ หรือสื่อการเผยแพร่ เพื่อเป็นข้อมูลหรือเสริมสร้างองค์ความรู้ให้กับเกษตรกรในรูปแบบหรือกระบวนการต่างๆ ได้
ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การกำหนดตัวเกณฑ์ด้านพื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมและเสี่ยงแล้งจากงานวิจัยนี้ มีเกณฑ์การคัดเลือกจาก 3 ด้าน ได้แก่ การทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ และการสำรวจข้อมูลภาคสนาม ทั้งนี้ในการศึกษายังพื้นที่อื่นๆ อาจต้องมีการลงสำรวจภาคสนามเพิ่มเติม เพื่อให้ได้เกณฑ์ที่สอดคล้องกับสถานะความเสี่ยงที่เกิดจริงในพื้นที่

2. การวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมในการปลูกมันสำปะหลัง ในการศึกษาครั้งนี้ยังไม่ได้นำปัจจัยในเรื่องเศรษฐกิจและสังคมมาวิเคราะห์ร่วม เนื่องจากข้อจำกัดในเรื่องของข้อมูลที่จะนำมาใช้ ดังนั้น ในการวิจัยครั้งต่อไปควรนำปัจจัยดังกล่าว มาเป็นตัวเกณฑ์ในการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมด้วย

3. การตรวจสอบแผนที่เสี่ยงภัย ในพื้นที่จริงอย่างเป็นระบบ จะทำให้ข้อมูลที่ได้มีความถูกต้องมากขึ้น อย่างไรก็ตามการตรวจสอบดังกล่าวสามารถใช้ได้ดีกับสถานะเหตุการณ์ที่เห็นได้อย่างเด่นชัด เช่น น้ำท่วม ดินถล่ม หรือร่องรอยการเกิดไฟป่า ส่วนภัยพิบัติหรือเหตุการณ์ที่ไม่สามารถมองเห็นได้ชัด เช่น ความแห้งแล้ง มักจะตรวจสอบภาคสนามได้ยากกว่า ทั้งนี้การประเมินคุณภาพของแผนที่โดยคนในพื้นที่ จึงเป็นอีกวิธีหนึ่งในการสร้างความเชื่อมั่นของแผนที่ ที่จะนำไปใช้เพื่อการจัดการเฉพาะด้านได้

References

- Clean Cassava Planting for Breeding Project. (2018). **Growing Clean Cassava for Breeding**. Bangkok : Department of Agriculture.
- Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperatives. (2018). **Growing Clean Cassava for Breeding**. Bangkok : Department of Agriculture.
- Department of Agriculture Extension, Ministry of Agriculture and Cooperatives. (2014). **Cassava Strategies, Kamphaeng Phet province**. Bangkok : Department of Agriculture Extension.
- Homhuan, S., et al. (2015). **Application of Geographic Information System (GIS) for Suitable Areas for Rubber Planting : A Case Study of Tak, Sukhothai, Kamphaeng Phet, Phichit, Uthai Thani, Nakhon Sawan**. Phitsanulok : The Regional of Geo-Informatics and Space Technology Development Agency. (Lower Northern), Naresuan University.
- Kamphaeng Phet News. (6 June 2018). **Meeting of 4 Cassava Associations; the Situation of Cassava in Kamphaeng Phet**. [Online]. Available : <https://www.kppnewsnet/2018/06/06/67317> [2018, August 26].

- Kamphaeng Phet Provincial Commercial Office. (2014). **Report of the Cassava Cultivation Situation in Kamphaeng Phet Province, 2014**. Kamphaeng Phet : Kamphaeng Phet Provincial Commercial Office.
- Land Development Department, Ministry of Agriculture and Cooperatives. (2010). **Para-Rubber Economic Crops Zoning**. Bangkok : Land Development Department.
- Research and Development Institute, Kasetsart University. (2018). **Cassava : The importance of cassava**. [Online]. Available : <https://www3.rdi.ku.ac.th/?p=17872> [2018, May 16].
- Ruthamnong, S. (2015). Geographic Information System to Decision Making for Integrated Local Water Management in the West Side of Ping River, Kamphaeng Phet Province. **Phikun Journal**, 13(2), 1-24.
- _____. (2017). Geomatics for Analysis of Flood and Drought Risk Areas in Khlong Suan Mak Basin, Kamphaeng Phet Province. **The Golden Teak : Humanity and Social Science Journal (GTHJ.)**, 23(2), 64-80.
- _____. (2018a). **Application to Geographic Information System**. Kamphaeng Phet : Kamphaeng Phet Rajabhat University.
- _____. (2018b). Propagation of Geo-Informatics Knowledge in Conservation and Management of Natural Resources, Khlong Suan Mak Basin, Kamphaeng Phet Province. **Journal of community development and life quality**, 6(2). 439-452.
- Ruthamnong, S. & Phanitchayaphan, P. (2016). Geographic Information System for Operational Support of the Strategic Issues of Kamphaeng Phet Province. **Phikun Journal**, 14(1), 105-140.
- Ruthamnong, S. & Thong-On, W. (2014). **Geographic Information System to Decision Making for Integrated Local Water Management in the West Side of Ping River, Kamphaeng Phet Province, final report**. Bangkok : The Thailand Research Fund.
- Working Group on Integrated Water Management Project in the Western Area of Kamphaeng Phet Province. (2013). **Integrated water management in the western area of Kamphaeng Phet Province, Final Report**. Bangkok : The Thailand Research Fund.