

การจำแนกพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลัง โดยใช้ข้อมูลจากดาวเทียมแลนดแซท กรณีศึกษาจังหวัดบันเตียเมียนเจย ประเทศกัมพูชา

Classification of Cassava Planted Area Using LANDSAT Satellite Data:
A Case Study of Banteay Meanchey Province, Cambodia

Sopheak Pen ¹ / สุพรรณ กาญจนสุธรรม ² / แก้ว นวลฉวี ³ / ณรงค์ พลธิรักษ ⁴
Sopheak Pen / Supan Karnchanasutham / Kaew Nualchawee / Narong Pleerux

¹⁻⁴ สาขาวิชาภูมิสารสนเทศศาสตร์ คณะภูมิสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
Program in Geoinformatics, Faculty of Geoinformatics, Burapha University

บทคัดย่อ

การจำแนกพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจากข้อมูลจากดาวเทียม LANDSAT 8 ระบบ OLI กรณีศึกษา จังหวัด บันเตียเมียนเจย ประเทศกัมพูชา ด้วยวิธีการจำแนกแบบควบคุม (Supervised classification) แบบความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Classification) โดยใช้ข้อมูลจากภาคสนามจำนวน 500 จุด แบ่งเป็นข้อมูลทั้งหมด 7 ประเภท ได้แก่ มันสำปะหลัง พืชไร่ ป่าไม้ แหล่งน้ำ ไม้ยืนต้น/ไม้ผล ข้าว และเมือง มาสร้างเป็นพื้นที่ตัวอย่าง (Training Area) สำหรับการจำแนก ผลการศึกษาพบว่า พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลัง มีพื้นที่ประมาณ 838.98 ตารางกิโลเมตร หรือ 83,898.27 เฮกตาร์ คิดเป็นร้อยละ 13.54 โดยพื้นที่ที่มีจำนวนมากที่สุด ได้แก่ พื้นที่ปลูกข้าว พื้นที่ปลูกไม้ยืนต้น/ไม้ผล และพืชไร่ มีพื้นที่ประมาณ 250,986.16 117,502.41 และ 65,527.44 เฮกตาร์ คิดเป็นร้อยละ 40.49 18.96 และ 10.57 ตามลำดับ เมื่อจำแนกเฉพาะพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังรายอำเภอ พบว่า อำเภอที่ปลูกมันสำปะหลังมากที่สุด คือ อำเภออูร์ซเวา อำเภอธมโปก และอำเภอมาลัย มีพื้นที่ประมาณ 24,965.99 23,780.28 และ 11,876.64 เฮกตาร์ คิดเป็นร้อยละ 29.76 28.34 และ 14.16 ตามลำดับ ซึ่งอำเภอดังกล่าว มีชายแดนติดต่อกับจังหวัดสระแก้วของประเทศไทย ผลจากการตรวจสอบ ความถูกต้องโดยรวมของการจำแนก (Overall Accuracy Assessment) พบว่าความถูกต้องโดยรวมของการจำแนกมีค่า ความถูกต้อง 81.48 % และเมื่อประเมินในแง่ของความถูกต้องของผู้ผลิต (Producer's Accuracy: PA) พบว่าพื้นที่ปลูก มันสำปะหลังมีค่าความถูกต้อง 73.68 % และการประเมินในแง่ความถูกต้องของผู้ใช้งาน (User's Accuracy: CA) พบว่า พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจากการจำแนก โอกาสที่ผู้ใช้งานจะพบว่าเป็นพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจริงมีค่าความถูกต้องเท่ากับ 80 %

คำสำคัญ : เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ, การจำแนก, มันสำปะหลัง

Abstract

Classification of cassava planted area using LANDSAT 8 satellite data: a case study Banteay Meanchey, Cambodia by Maximum likelihood technics of supervised classification. The field data total 500 points was created as training area and then were classified into 7 land use pattern included cassava, Filed crop, forest, water body, Perennial Trees/Fruit Trees, rice and urban. The result of study found cassava area were 838.98 Sq.km. or 83,898.27 hectare, accounted for 13.54 % in addition, Rice, Perennial Trees/Fruit Trees and Filed crop were 250,986.16 117,502.41 and 65,527.44 hectare, accounted for 40.49 %, 18.96 % and 10.57 % respectively. When classification of cassava planted in districts found Ou Chrov, Thma Puok, and Malaii districts were 24,965.99 23,780.28 and 11,876.64 hectare, accounted for 29.76 %, 28.34 % and 14.16 % respectively. It was found that the overall accuracy was 81.48 %. While Producer's Accuracy assessment and User's Accuracy assessment of cassava were 73.68% and 80% respectively.

Keywords: Geo-information Technology, Classification, Cassava

บทนำ

มันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญและเป็นพืชอาหารที่มีความสำคัญอันดับ 5 รองจากข้าว สาลี ข้าวโพด ข้าว และมันฝรั่ง อีกทั้งยังเป็นพืชที่ปลูกง่าย ทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศที่แปรปรวน สามารถเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ที่ดินมีความสมบูรณ์ต่ำ และเป็นที่ยอมรับปลูกของเกษตรกร ผลผลิตจากมันสำปะหลังสามารถนำมาผ่านกระบวนการต่าง ๆ เพื่อสกัดเอาผลิตภัณฑ์อื่น เช่น เอทานอล อาหารสัตว์ แป้งมันสำปะหลัง เป็นต้น มันสำปะหลังมีความสำคัญทั้งในด้านความมั่นคงทางอาหารและเป็น

วัตถุดิบหลักสำหรับพลังงานชีวภาพ จึงเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญสำหรับหลายประเทศ นอกจากนี้ ด้วยความต้องการใช้มันสำปะหลังทั่วโลกที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจากความต้องการพืชพลังงาน เพื่อใช้ทดแทนน้ำมันซึ่งมีแนวโน้มราคาสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ประเทศผู้ผลิตจึงมีความพยายามขยายพื้นที่เพาะปลูกและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการดังกล่าว ความเป็นพืชเศรษฐกิจและพืชอาหารที่สำคัญของโลก FAO จึงชี้ให้เห็นความสำคัญที่ทั่วโลกจะต้องบริหารจัดการพื้นที่เพาะปลูกพืชอาหารและพืชพลังงานอย่างสมดุลเพื่อไม่ให้เกิดภาวะขาดแคลนอาหารและไม่เป็นการลดทอนพื้นที่ป่าธรรมชาติจนส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยรวม (กระทรวงพาณิชย์, 2554)

ประเทศกัมพูชาเป็นประเทศที่ตั้งอยู่ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และมีภูมิอากาศแบบเขตร้อน มีทั้งปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิที่มีความเหมาะสมต่อการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจหลายชนิด เช่น ข้าว ถั่วเขียว ถั่วเหลือง ข้าวโพด อ้อย และมันสำปะหลัง (Yem, 2010) ซึ่งรัฐบาลให้ความสำคัญกับการเกษตรเป็นอย่างมาก เนื่องจากภาคการเกษตรเป็นพื้นฐานการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศกัมพูชา และเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดการจ้างงานมากกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนแรงงานทั้งหมดของประเทศ เกษตรกรรมจึงเป็นสิ่งสำคัญสำหรับประชาชนที่มีรายได้น้อยในชนบท (World Bank, 2009) ทำให้ภาคการเกษตรกำลังขยายตัวอย่างต่อเนื่อง แต่ด้วยข้อจำกัดต่างๆ เช่น การถ่ายทอดเทคโนโลยี ประสิทธิภาพของแรงงาน แหล่งน้ำทางธรรมชาติ คุณภาพของดิน การเข้าถึงแหล่งเงินทุนและโครงสร้างพื้นฐานที่ไม่เพียงพอของชนบท ปัจจัยดังกล่าวส่งผลกระทบต่อผลผลิต (Council for the Development of Cambodia, 2010) พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังหลักในประเทศกัมพูชา คือพื้นที่ภาคกลางและตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในจังหวัดกัมปงจามและกัมปงธม และมีบางส่วนปลูกอยู่ริมแม่น้ำโขงในจังหวัดเสียมราฐ กัมปงสะปือ กัมปงธม พระตะบอง บันเตียเมียนเจย จังหวัดบันเตียเมียนเจยเป็นจังหวัดหนึ่งในประเทศกัมพูชา ตั้งอยู่ทางตะวันตกเฉียงใต้ของประเทศ ห่างจากกรุงพนมเปญประมาณ 359 กิโลเมตร มีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังประมาณ 62,151 เฮกตาร์ มีพื้นที่ปลูกมากเป็นอันดับ 2 ของประเทศ

กัมพูชา และเป็นประตูของการนำเข้าและส่งออกสินค้ามันสำปะหลัง ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการแบ่งปันผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจระหว่างประเทศกัมพูชาและประเทศไทยเนื่องจากมีชายแดนติดต่อกับจังหวัดสระแก้วของประเทศไทย

การศึกษานี้เป็นการจำแนกพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลัง ภูมิศึกษา จังหวัดมันเตยเมียนเจย โดยประยุกต์เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ ได้แก่ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) การรับรู้จากระยะไกล (Remote Sensing: RS) และระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก (Global Positioning System: GPS) มาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดเก็บ จัดการ วิเคราะห์ และประมวลผลข้อมูล เพื่อนำผลการวิเคราะห์มาเป็นแนวทางในการพัฒนา แก้ปัญหา บริหารจัดการพื้นที่หรือส่งเสริมให้เกิดการเพาะปลูกอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเทคโนโลยีดังกล่าวมีการนำมาประยุกต์ใช้งานเพิ่มขึ้นอย่างแพร่หลายในหลายสาขาวิชา โดยเฉพาะอย่างยิ่งสาขาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ที่มีการนำเทคโนโลยีมาวิเคราะห์ด้านเกษตรกรรมเป็นหลัก

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

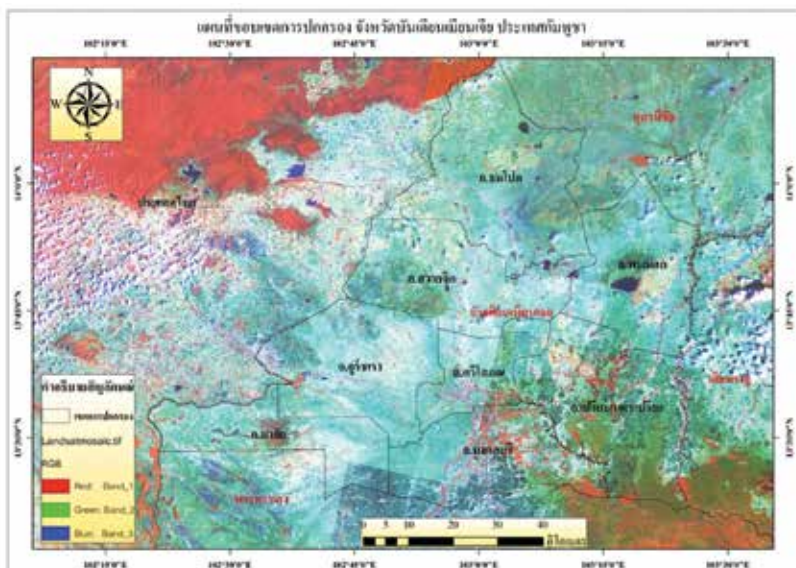
เพื่อจำแนกพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลัง โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT 8 จังหวัดมันเตยเมียนเจย ประเทศกัมพูชา

ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตทางด้านพื้นที่

การศึกษานี้เป็นการศึกษาในพื้นที่จังหวัด มันเตยเมียนเจย ในประเทศกัมพูชา มีพื้นที่ทั้งสิ้นประมาณ 6,679 ตารางกิโลเมตร ตั้งอยู่ระหว่างละติจูด 13 องศา 45 ลิปดา ถึง 13 องศา 75 ลิปดาเหนือ และลองจิจูด 101 องศา 06 ลิปดา ถึง 105 องศา 21 ลิปดาตะวันออก ห่างจากกรุงพนมเปญเมืองหลวงของประเทศกัมพูชาประมาณ 359 กิโลเมตร

- ทิศเหนือ ติดต่อกับจังหวัดอุดรมีชัยของประเทศกัมพูชา และจังหวัดสระแก้วของประเทศไทย
- ทิศตะวันออก ติดต่อกับจังหวัดเสียมราฐประเทศกัมพูชา
- ทิศตะวันตก ติดต่อกับจังหวัดสระแก้วของประเทศไทย
- ทิศใต้ ติดต่อกับจังหวัดพระตะบอง



ภาพที่ 1 ขอบเขตการปกครอง จังหวัดมันเตยเมียนเจย ประเทศกัมพูชา

ขอบเขตการศึกษาด้านเนื้อหา

การศึกษาครั้งนี้เป็นการประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ร่วมกับการรับรู้จากระยะไกลและระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก สำหรับเป็นเครื่องมือในการได้มาซึ่งข้อมูลเชิงพื้นที่ของพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังบริเวณพื้นที่จังหวัดบึงเตี้ยเมียนเจย ประเทศกัมพูชา โดยระบบกำหนดตำแหน่งบนโลกจะใช้สำหรับเก็บข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินในภาคสนาม เพื่อนำมาใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างหรือพื้นที่ตัวอย่างสำหรับการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน และพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจากข้อมูลจากดาวเทียม และใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับการแก้ไขข้อมูลและจัดทำผลการศึกษาในรูปแบบของแผนที่

วิธีการวิจัย

1. การรวบรวมข้อมูล

1.1 ข้อมูลที่จากดาวเทียมประกอบด้วยข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT 8 ระบบ OLI ตำแหน่ง Path 127 Row 50, 51 และตำแหน่ง Path 128 Row 50, 51 บันทึกภาพวันที่ 3 และ 7 กุมภาพันธ์ 2015 และวันที่ 2 และ 18 มีนาคม 2015 และข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม SMMS (HU-1A) ตำแหน่ง Path 07 ROW 105 บันทึกภาพวันที่ 2 มีนาคม 2015 โดยอ้างอิงหมุดหลักฐาน WGS1984 และ UTM zone 47

1.2 ข้อมูลจากการสำรวจภาคสนาม โดยทำการสำรวจข้อมูลจากภาคสนามทั้งสิ้น 500 จุด โดยแบ่งข้อมูลที่สำรวจออกเป็น มันสำปะหลัง ข้าวโพด ป่าไม้ แหล่งน้ำ ไม้ผล/ไม้ยืนต้น ข้าว และ เมือง เพื่อใช้ในการสร้างพื้นที่ตัวอย่างของการจำแนกประเภทข้อมูลในภาพ

2. ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 การปรับแก้ข้อมูลก่อนการจำแนก (Pre Processing)

2.1.1 การปรับแก้ความคลาดเคลื่อนเชิงเรขาคณิต (Geometric Correction) เป็นการปรับแก้เชิงขนาดและรูปร่างขององค์ประกอบบนภาพ ซึ่งมีความผิดเพี้ยนไปจากสภาพจริงบนโลก โดยใช้เทคนิคการปรับแก้แบบ Image to Image Registration ซึ่งเป็นการปรับแก้ความคลาดเคลื่อนเชิงเรขาคณิตโดยการเปรียบเทียบ

ระหว่างภาพถ่ายดาวเทียมกับแผนที่ภูมิประเทศหรือแผนที่ที่มีความถูกต้องเชิงตำแหน่งสูงเป็นแผนที่อ้างอิง ซึ่งจะบอกค่าพิกัดในรูปแบบต่างๆ เช่น ระบบพิกัดกริด (Universal Transverse Mercator: UTM) วิธีการนี้เหมาะที่จะนำมาใช้กับภาพหรือข้อมูลที่อยู่ในบริเวณเดียวกันกับข้อมูลอ้างอิง โดยการเปรียบเทียบภาพนำเข้ากับภาพอ้างอิงนั้น และจะต้องทราบค่าพิกัดของภาพหรือแผนที่ที่ใช้อ้างอิง เพื่อจะสร้างความสัมพันธ์ของตำแหน่งวัตถุในภาพที่ใช้อ้างอิงกับตำแหน่งของวัตถุในภาพที่ทำการนำเข้า

2.1.2 การรวมภาพ (Mosaic Image)

เป็นการนำภาพถ่ายดาวเทียมที่อยู่คนละตำแหน่งกันมาต่อให้เป็นภาพใหญ่เพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่ศึกษา

2.1.3 การตัดขอบเขตพื้นที่ศึกษา (Subset Image) เป็นการตัดภาพถ่ายดาวเทียมส่วนที่เกินออกมาจากพื้นที่ศึกษา ด้วยขอบเขตของพื้นที่ศึกษา

2.1.4 การผสมสีภาพถ่ายดาวเทียม (Color Composite) โดยเทคนิคการผสมแบบสีผสมเท็จ (False Color Composite) โดยการกำหนดให้แม่สีทั้ง 3 แม่สี เป็นตัวแสดงผลข้อมูลในช่วงคลื่นที่ไม่อยู่ในช่วงคลื่น 0.4-0.7 ไมโครเมตร เป็นบางตัวหรือทั้งหมด ทำให้ได้ภาพสีผสมที่แตกต่างไปจากภาพที่สายตาเรามองเห็นในปกติ โดยมีข้อดีคือสามารถกำหนดสีที่โดดเด่นให้กับองค์ประกอบบางชนิดเพื่อที่จะเน้นให้เห็นตัวมันได้ชัดเจนยิ่งขึ้นบนภาพ โดยมีการกำหนดดังนี้

สีแดง : ช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ (NIR)

สีเขียว : ช่วงคลื่นสีแดง (RED)

สีน้ำเงิน : ช่วงคลื่นสีเขียว (GREEN)

2.1.5 การเน้นคุณภาพข้อมูลของภาพ (Image Enhancement) เป็นกระบวนการปรับเปลี่ยนค่าของจุดภาพหรือค่าระดับสีเทาเพื่อเพิ่มรายละเอียดและความชัดเจนของข้อมูลภาพ หรือเพิ่มระดับความแตกต่างระหว่างวัตถุ ทำให้เห็นขอบเขตของวัตถุต่างชนิดกันได้มากขึ้น หรือสามารถจะเน้นความชัดเจนเฉพาะส่วนที่ต้องการศึกษา โดยใช้เทคนิคการเน้นคุณภาพข้อมูลแบบเชิงเส้น (Linear Enhancement) ซึ่งเป็นวิธีที่ง่ายที่สุด

2.2 การจำแนกประเภทข้อมูลในภาพ (Image Classification)

การจำแนกแบบควบคุม สำหรับการจำแนกแบบควบคุม ตัวผู้วิเคราะห์จะต้องเป็นผู้กำหนดประเภทของข้อมูลเชิงคุณลักษณะที่ต้องการให้เครื่องได้รู้จักก่อน โดยเลือกมาจากพื้นที่ตัวอย่าง ของกลุ่มข้อมูลนั้นบนภาพ เช่น เขตป่าไม้ เขตเกษตรกรรม เขตแหล่งน้ำ เป็นต้น

2.2.1 การสร้างพื้นที่ตัวอย่าง เป็นการกำหนดกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของลักษณะเชิงพื้นที่ให้กับระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ระบบคอมพิวเตอร์จัดข้อมูลที่เหลือเข้าสู่กลุ่มตัวอย่าง โดยพื้นที่ตัวอย่างต้องเป็นพื้นที่ที่สามารถเป็นตัวแทน (Representative) ของกลุ่มข้อมูลที่ต้องการจำแนกได้อย่างแท้จริง กล่าวคือ ข้อมูลส่วนใหญ่ในพื้นที่ดังกล่าว ต้องเป็นข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการศึกษานั้น ไม่ควรมีข้อมูลกลุ่มอื่นปนอยู่มาก โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจภาคสนามเป็นข้อมูลในการกำหนดพื้นที่ตัวอย่างออกเป็น 7 กลุ่ม 1) มันสำปะหลัง 2) พืชไร่ 3) ป่าไม้ 4) แหล่งน้ำ 5) ไม้ยืนต้น/ไม้ผล 6) นาข้าว 7) เมือง

2.2.2 เทคนิคการจำแนกแบบความน่าจะเป็นสูงสุด โดยระบบจะทำการคัดเลือกเซลล์ภาพเข้ากลุ่มที่เรากำหนดพื้นที่ตัวอย่างไว้ โดยดูจากระยะห่างของค่า DN เทียบกับศูนย์กลาง รวมถึงรูปร่าง ขนาด ความหนาแน่น และแนวการกระจายตัวของสมาชิกในกลุ่ม โดยในการทำงาน เครื่องจะใช้ข้อมูลที่มีอยู่บนภาพเพื่อคำนวณหาตัวแปรที่เรียกว่าความน่าจะเป็น ที่เซลล์ใดเซลล์หนึ่งของภาพ นอกจากนั้นเพื่อให้ ผลการจำแนกมีความถูกต้องและมีความน่าเชื่อถือเพิ่มขึ้น สามารถกำหนดค่าความน่าจะเป็นต่ำสุดที่ยอมรับได้ ของการเป็นสมาชิกของข้อมูลในแต่ละกลุ่มไว้ด้วย เพื่อกำจัดข้อมูลบางส่วนที่ไม่น่าจะอยู่ในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

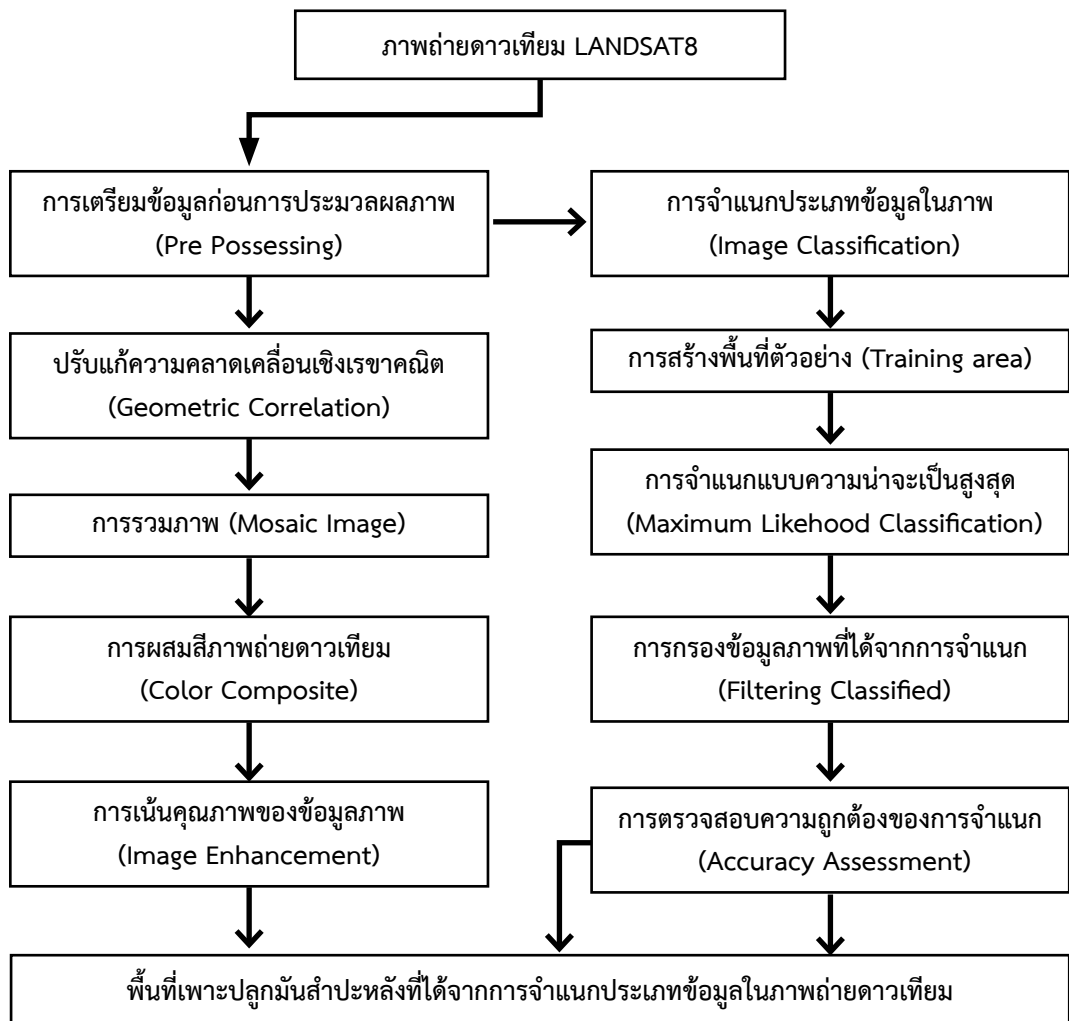
2.2.3 การกรองข้อมูลที่ได้จากการจำแนก (Filtering Classified) คือการปรับเปลี่ยนค่าของจุดภาพที่ได้จากการจำแนกประเภทข้อมูล ที่มีจำนวนน้อยเข้ากับจุดภาพที่มีจำนวนมากหรือกำจัดจุดภาพที่มีจำนวนน้อยออกจากภาพ ตัวกรองภาพที่ใช้กับข้อมูลจากดาวเทียม เป็นกรอบตารางกริดรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส (Matrix) โดยมีจุดภาพในแนวตั้งและแนวนอนเป็นเลขคู่เสมอ โดยใช้ตัวกรองแบบ 3x3

2.2.4 การประเมินความถูกต้องของการจำแนก (Accuracy Assessment) หลังจากการได้ผลการจำแนกข้อมูลแล้ว ควรจะต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกที่ได้มาเสมอ เพื่อให้เกิดความน่าเชื่อถือ โดยดูเปรียบเทียบกับข้อมูลอ้างอิงที่แท้จริงในพื้นที่ สำหรับการประเมินดังกล่าว มักทำการเลือกพื้นที่จำนวนหนึ่งภายในภาพออกมาสุ่ม (Random Selection) เรียกว่าเป็นพื้นที่ทดสอบ (Test Area หรือ Reference Point) แล้วเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากการจำแนกโดยระบบ (Classified Data) และข้อมูลพื้นฐานอ้างอิง (Reference Data) ดังสมการที่ 1

และทำการประเมินค่าความถูกต้องสำหรับผู้ผลิต (Producer's Accuracy หรือ Omission Error) การประเมินค่าความคลาดเคลื่อน เนื่องจากการไม่จัดเข้ากลุ่มหรือความผิดพลาดของข้อมูลที่ทำกรจำแนกขาดหายไป พิจารณาจากจำนวนจุดรวมที่ถูกต้องในแต่ละประเภทของการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินหารด้วยจำนวนจุดตัวอย่างรวมที่ใช้เป็นข้อมูลอ้างอิง

การประเมินความถูกต้องของผู้ใช้งาน (User' Accuracy หรือ Commission Error) การประเมินค่าความคลาดเคลื่อนเนื่องจากการจัดเข้ากลุ่มหรือ ความผิดพลาดของข้อมูลที่ทำกรจำแนกเกินมา พิจารณาจากจำนวนจุดรวมที่ถูกต้องในแต่ละประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินหารด้วยจำนวนจุดที่ได้จากการจำแนกจริง

$$\text{ค่าความถูกต้องโดยรวม} = \frac{\text{จำนวนจุดภาพที่ถูกต้อง}}{\text{จำนวนจุดภาพทั้งหมด}} \times 100 \text{ สมการที่ 1}$$



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการศึกษาวิจัย

ผลการศึกษา

จากการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยใช้ข้อมูลจากดาวเทียม LANDSAT 8 จังหวัดบึงเตี้ยเมียนเจย ประเทศกัมพูชา พบว่า พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลัง มีพื้นที่ประมาณ 838.98 ตารางกิโลเมตร หรือ 83,898.27 เฮกตาร์ คิดเป็นร้อยละ 13.54 ซึ่งการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีพื้นที่จำนวนมากที่สุด ได้แก่ พื้นที่เพาะปลูกข้าว 250,986.16 เฮกตาร์ คิดเป็นร้อยละ 40.49 รองลงมาได้แก่ พื้นที่เพาะปลูกไม้ยืนต้น/ไม้ผล และพืชไร่ มีพื้นที่ประมาณ 117,502.41 และ 65,527.44 เฮกตาร์ คิดเป็นร้อยละ 18.96 และ 10.57 ตามลำดับ ส่วนพื้นที่ที่มีจำนวนน้อยที่สุด ได้แก่ พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่เมือง และพื้นที่แหล่งน้ำ มีพื้นที่ประมาณ 26,966.04 32,667.90 และ 42,284.33 เฮกตาร์ คิดเป็นร้อยละ 4.35 5.27 และ 6.82 ตามลำดับ ตารางที่ 1 และภาพที่ 3

เมื่อจำแนกพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังเป็นรายอำเภอ พบว่าอำเภอที่เพาะปลูกมันสำปะหลังมากที่สุด คือ อำเภออุร์ชเรอ อำเภอธมโปก และอำเภอมาลัย มีพื้นที่ประมาณ 24,965.99 23,780.28 และ 11,876.64 เฮกตาร์ คิดเป็นร้อยละ 29.76 28.34 และ 14.16 ตามลำดับ ซึ่งอำเภอดังกล่าวข้างต้นมีชายแดนติดต่อกับจังหวัดสระแก้วของประเทศไทย

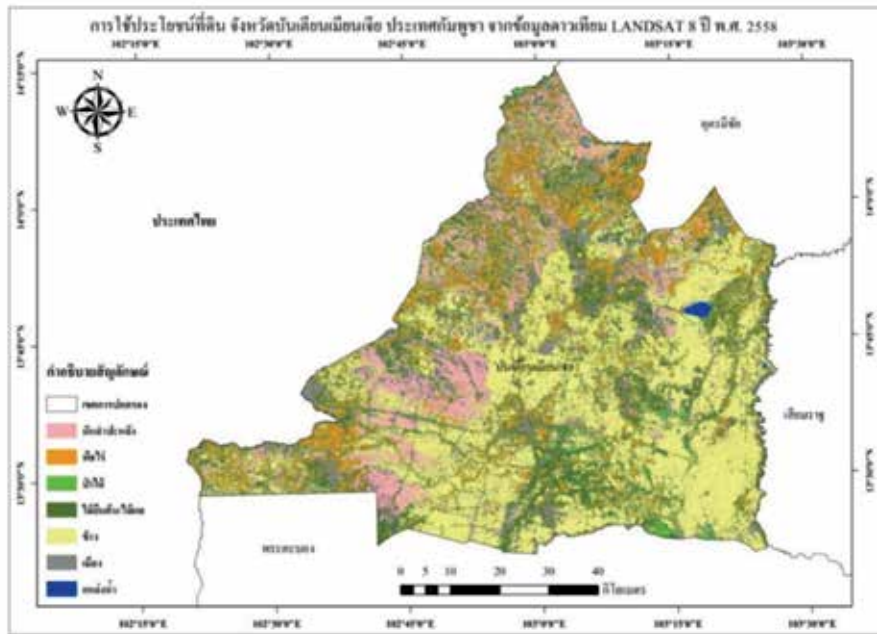
ส่วนอำเภอที่มีพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังน้อยที่สุด คือ อำเภอศรีโสภณ อำเภอเปรี๊ยะเนตรเปรี๊ยะ และอำเภอมงคลบุรี มีพื้นที่ประมาณ 1,005.46 2,115.77 และ 2,737.68 คิดเป็นร้อยละ 1.20 2.52 และ 3.26 ซึ่งเป็นผลจากส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ลุ่มน้ำท่วมถึงและนิยมเพาะปลูกข้าวเป็นหลัก ดังตารางที่ 2 และภาพที่ 4 และ 5

ตารางที่ 1 แสดงการใช้ที่ดิน จังหวัดบันเตียเมียนเจย ประเทศกัมพูชา ปี พ.ศ. 2558

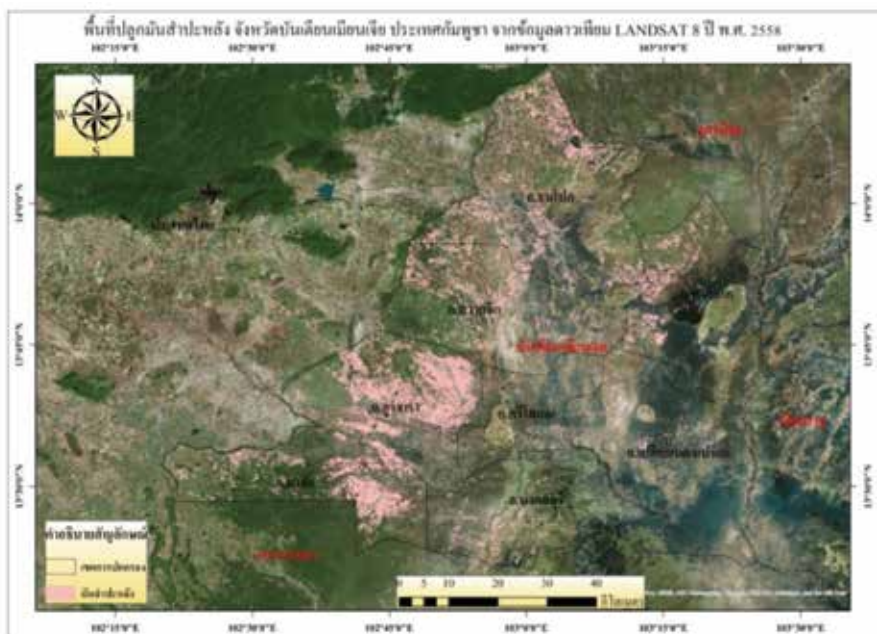
การใช้ที่ดิน	จำนวน		
	ตร.กม.	เฮกตาร์	ร้อยละ
มันสำปะหลัง	838.98	83,898.27	13.54
พืชไร่	655.27	65,527.44	10.57
ป่าไม้	269.66	26,966.04	4.35
แหล่งน้ำ	422.84	42,284.33	6.82
ไม้ยืนต้น/ไม้ผล	1,175.02	117,502.41	18.96
ข้าว	2,509.86	250,986.16	40.49
เมือง	326.68	32,667.90	5.27
รวม	6,198.33	619,832.54	100

ตารางที่ 2 แสดงพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังรายอำเภอ จังหวัดบันเตียเมียนเจย ประเทศกัมพูชา

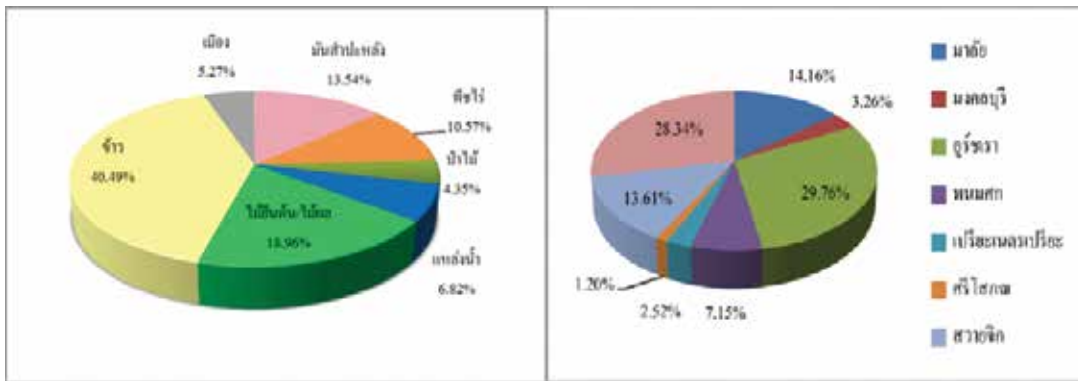
อำเภอ	มันสำปะหลัง		
	ตารางกิโลเมตร	เฮกตาร์	ร้อยละ
มาลัย (Malai)	118.77	11,876.64	14.16
มงคลบุรี (Mongkol Borei)	27.38	2,737.68	3.26
อูร์ชเวา (Ou Chrov)	249.66	24,965.99	29.76
พนมศก (Phnum Srok)	59.99	5,998.69	7.15
เปรี๊ยะเนตรเปรี๊ยะ (Preah Netr Preah)	21.16	2,115.77	2.52
ศรีโสภณ (Serei Saophoan)	10.05	1,005.46	1.20
สวายจิก (Svay Chek)	114.18	11,417.76	13.61
ทมโปก (Thma Puok)	237.80	23,780.28	28.34
รวม	838.98	83,898.27	100.00



ภาพที่ 3 การใช้ประโยชน์ที่ดิน จังหวัดบุรีรัมย์ ประเทศไทย จากข้อมูลดาวเทียม LANDSAT 8 ปี พ.ศ. 2558



ภาพที่ 4 พื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง จังหวัดบุรีรัมย์ ประเทศไทย จากข้อมูลดาวเทียม LANDSAT 8 ปี พ.ศ. 2558



ภาพที่ 5 สัดส่วนการใช้ที่ดิน (ก) และสัดส่วนพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังรายอำเภอ (ข)

ผลจากการตรวจสอบความถูกต้องโดยรวมของการจำแนก พบว่าความถูกต้องโดยรวมของการจำแนกมีค่าความถูกต้อง 81.48 % และเมื่อประเมินในแง่ของความถูกต้องของผู้ผลิต พบว่าพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังมีค่าความถูกต้อง 73.68 % และการประเมินในแง่ความถูกต้องของผู้ใช้งาน พบว่าในพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจากการจำแนก โอกาสที่ผู้ใช้งานจะพบว่าเป็นพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจริงมีค่าความถูกต้องเท่ากับ 80 % ส่วนการประเมินในแง่ความถูกต้องของผู้ใช้งานในข้อมูลอื่นพบว่า ไม้ยืนต้น/ไม้ผล พื้นที่ป่าไม้ และพื้นที่ปลูกข้าว โอกาสที่ผู้ใช้งานจะพบว่าเป็นพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจริงมีค่าความถูกต้องเท่ากับร้อยละ 91.90 83.3 และ 78.8 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าความถูกต้องของการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ข้อมูลจากการจำแนก	ข้อมูลจากภาคสนาม (Reference Data)							รวม	CA%
	มันสำปะหลัง	พืชไร่	ป่าไม้	แหล่งน้ำ	ไม้ยืนต้น	ข้าว	เมือง		
มันสำปะหลัง	28	3	0	0	0	3	1	35	80.0
พืชไร่	4	16	0	0	0	2	0	22	72.7
ป่าไม้	0	0	5	0	1	0	0	6	83.3
แหล่งน้ำ	0	0	0	6	0	1	1	8	75.0
ไม้ยืนต้น	1	0	2	1	57	0	1	62	91.9
ข้าว	3	8	4	6	2	93	2	118	78.8
เมือง	2	1	0	0	0	1	15	19	78.9
รวม	38	28	11	13	60	100	20	270	
PA%	73.68	57.14	45.45	46.15	95.00	93.00	75.00		



ภาพที่ 7 แผนที่จุดอ้างอิงที่ใช้ในการประเมินความถูกต้องของการจำแนก

สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

การจำแนกพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังโดยใช้ข้อมูลจากดาวเทียม LANDSAT 8 ภูมิศึกษา จังหวัดบันเตียเมียนเจย ประเทศกัมพูชา โดยเทคนิคการจำแนกแบบควบคุมแบบความน่าจะเป็นสูงสุด ซึ่งนำข้อมูลตัวอย่างที่เก็บจากภาคสนามมาสร้างเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวนทั้งสิ้น 7 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ มันสำปะหลัง (Cassava) พืชไร่ (Field Crop) ป่าไม้ (Forest) แหล่งน้ำ (Water) ไม้ยืนต้น/ไม้ผล (Perennial Trees/Fruit Trees) และเมือง (Urban) พบว่าพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง มีพื้นที่ประมาณ 838.98 ตารางกิโลเมตร หรือ 83,898.27 เฮกตาร์ คิดเป็นร้อยละ 13.54 โดยส่วนใหญ่พบในอำเภออุร์ชเรอ อำเภอธมโปก และอำเภอมาลัย มีพื้นที่ประมาณ 24,965.99 23,780.28 และ 11,876.44 เฮกตาร์ คิดเป็นร้อยละ 29.76 28.34 และ 14.16 ของพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังทั้งจังหวัด ตามลำดับ ซึ่งอำเภอดังกล่าวข้างต้นมีชายแดนติดต่อกับจังหวัดสระแก้วของประเทศไทย โดยพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังส่วนใหญ่จะเพาะปลูกปะปนกับพืชไร่ เช่น อ้อยและข้าวโพด ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาวิจัยของ Yamamoto และ Suckchan (2002) ที่ได้ศึกษาจำแนกความเหมาะสมของที่ดิน (Land Suitability) สำหรับข้าว อ้อย และมันสำปะหลัง ในพื้นที่บางส่วนของจังหวัดขอนแก่น ประเทศไทย โดยเลือกใช้ปัจจัยในการจำแนกพื้นที่ประกอบด้วย คุณสมบัติของดิน (Soil Properties) พบว่าพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสำหรับอ้อยและมันสำปะหลัง มีลักษณะคล้ายคลึงกัน คือต้องเป็นดินที่มีการระบายน้ำดี ส่วนพื้นที่ปลูกข้าวมีลักษณะแตกต่างกันโดยสิ้นเชิง ผลจากการตรวจสอบความถูกต้องโดยรวมของการจำแนก (Overall Accuracy assessment) พบว่าความถูกต้องโดยรวมของการจำแนกมีค่าความถูกต้อง 81.48 % และเมื่อประเมินในแง่ของความถูกต้องของผู้ผลิต พบว่าพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง มีค่าความถูกต้อง 73.68 % และการประเมินในแง่ความถูกต้องของผู้ใช้งาน พบว่าในพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจากการจำแนก โอกาสที่ผู้ใช้งานจะพบว่าเป็นพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจริงมีค่าความถูกต้องเท่ากับ 80 %

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงพาณิชย์. งานสัมมนาไม้สำหรับหลังนานาชาติ (2554). สถานการณ์ผลผลิตไม้สำหรับหลังของโลกและแนวโน้มความต้องการใช้ไม้สำหรับหลัง. ค้นเมื่อ 13 มิถุนายน 2558 จาก http://pcoc.moc.go.th/wappPCOC/52/upload/File_IPD_FILE52158555.doc
- สุพรรณ กาญจนสุธรรม และแก้ว นวลฉวี. (2556). รายงานการวิจัยเรื่อง การประยุกต์ดัชนีพืชพรรณเพื่อประมาณผลผลิตสับปรตโรงงานโดยใช้ข้อมูลดาวเทียม กรณีศึกษาจังหวัดชลบุรี. (ชลบุรี: คณะภูมิสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา)
- Council for the Development of Cambodia (2010). **Interaction Between Foreign and Domestic Investment in Agriculture in Cambodia**. Retrieved 13 June, 2014 from http://www.uncatad.org/sections/wcmu/docs/ciimem3_2nd_sok_en.pdf
- World Bank. (2009). **World Development Indicator**. Washington, D.C. : World bank.
- Yamamoto, Y. and Sukchan, s. (2002). Land suitability Analysis Concerning Water Resource and Soil Property, **JIRCAS Working report (P 55-56)**. Japan : Japan International Research Center for Agricultural Sciences.
- Yem, D. Cambodia (2006). **Key factor affecting the expanding irrigation in Cambodia**. Retrieved 13 June, 2014 from <http://www.fao.org/nr/>