



การประยุกต์ใช้ Mangrove Index เพื่อจำแนกพื้นที่ป่าชายเลนด้วยข้อมูลภาพถ่าย จากดาวเทียม Landsat 8 กรณีศึกษา อ่าวทุ่งคา-สวี จังหวัดชุมพร

Application of Mangrove Index for Mangrove Forest Classification Using
Landsat 8 Imageries: A case study of Thung Kha – Sawi Bay, Chumphon Province

วรวิทย์ ศุภวิมุตติ^{1*}

Worawit Suppawimut

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียม LANDSAT 8 เพื่อพัฒนาการจำแนกพื้นที่ป่าชายเลน ในอ่าวทุ่งคา-สวี จังหวัดชุมพร โดยนำข้อมูลช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ (NIR) และ อินฟราเรดสั้น (SWIR) มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีสำหรับจำแนกเขตป่าชายเลน (mangrove index) และจำแนกตามกลุ่มชนิดของพืชพรรณ ผลการวิเคราะห์ พบว่า ค่าดัชนีป่าชายเลนในพื้นที่ศึกษาอยู่ระหว่าง 0.3253 ถึง 0.8919 มีค่าเฉลี่ย 0.32 ป่าชายเลนเป็นพื้นที่ที่มีค่าดัชนีมากกว่า 0.49 ขึ้นไป ผลการจำแนกป่าชายเลนจากค่าดัชนี พบว่าอ่าวทุ่งคา-สวีมีป่าชายเลน 27,113.06 ไร่ หรือร้อยละ 10.82 พบป่าชายเลนมากบริเวณด้านทิศเหนือและด้านตะวันตกเฉียงใต้ของอ่าว บริเวณปากคลองของแม่น้ำชุมพรเป็นบริเวณที่มีป่าชายเลนหนาแน่น กระจายอยู่ลึกเข้าไปจากชายฝั่งทะเลประมาณ 2,500 เมตร มีความยาวของแนวป่าตลอดความยาวอ่าวประมาณ 22.3 กิโลเมตร ตำบลที่มีพื้นที่ป่าชายเลนมากที่สุด ได้แก่ ตำบลทุ่งคา อำเภอเมืองชุมพร นอกจากนี้การวิเคราะห์ค่าดัชนี ยังสามารถจำแนกเขตไม้โกงกางออกจากพื้นที่ป่าไม้ชายเลนชนิดอื่น ๆ โดยพบว่า ไม้โกงกางทั้งโกงกางใบใหญ่และโกงกางใบเล็ก พบกระจายอยู่มากทางด้านทิศเหนือ มีความหนาของแถบป่าประมาณ 500 เมตรและพบอยู่มากบริเวณปากแม่น้ำและริมคลองสายย่อย

คำสำคัญ: ป่าชายเลน, การรับรู้จากระยะไกล, ภาพถ่ายจากดาวเทียม

Abstract

This study aims to apply LANDSAT 8 satellite images for development the mangrove forest classification in Thung Kha-Sawi Bay, Chumphon. The data from the near-infrared (NIR) band and infrared (SWIR) band were analyzed for developing the mangrove index to identify mangrove forest area and apply to classify the mangrove forest group types. The results revealed that the mangrove index was analyzed to be 0.32253 to 0.8919, with an average value of 0.32. The mangrove was the area with the index of more than 0.49. Mangrove forest area was 27,113.06 rai, 10.82% of the study area. The mangrove forest is found in the north and south-west sides of the bay. At the mouth of the Chumphon River is the dense area of mangrove forest. The study found that mangrove forest could be found about 2,500 meters from the coastline, the length of mangrove forest is about 22.3 kilometers along the bay. The most mangrove area is Thung Kha sub-district, Muang Chumphon district, Moreover, the index result can also be classified

¹อาจารย์ประจำภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

*Corresponding author, E-mail: suppawimut@gmail.com



for the mangrove forest type. *Rhizophora apiculate* and *Rhizophora mucronata* area are found in the north. The area is about 500 meters thick and is found at the mouth of the river and along sides of miner stream

Keyword: mangrove forest, remote sensing, satellite imagery

บทนำ

ป่าชายเลน (mangrove forest หรือ intertidal forest) เป็นระบบนิเวศที่มีความสำคัญทางด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (ส่วนส่งเสริมและพัฒนาป่าชายเลน, 2556) เป็นพื้นที่ที่อยู่ในแนวเชื่อมต่อระหว่างแผ่นดินกับทะเล มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง มีสภาพเป็นดินเลนน้ำกร่อย ประกอบด้วยสังคมพืชและสัตว์หลายชนิดที่มีความสัมพันธ์กันอย่างสลับซับซ้อน พันธุ์ไม้หลักของป่าชายเลน เป็นไม้โกงกาง จึงเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ป่าโกงกาง ป่าชายเลนจะพบมากบริเวณชายฝั่งทะเล ปากแม่น้ำ อ่าว ทะเลสาบ และรอบ ๆ เกาะแก่งต่าง ๆ มีคุณค่าด้านการเป็นแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำ แหล่งประมงชายฝั่ง แหล่งพืชสมุนไพร เป็นแหล่งไม้เชื้อเพลิง แหล่งไม้ใช้สอย ช่วยป้องกันการพังทลายชายฝั่ง ช่วยบรรเทาความรุนแรงจากคลื่นลม เป็นแหล่งสะสมของคาร์บอน เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจและแหล่งศึกษาทางธรรมชาติ เป็นต้น (Giri, 2016)

สถานการณ์การบุกรุกและการลดลงของป่าชายเลนเป็นปัญหาที่สำคัญด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เนื่องจากทำให้เกิดปัญหาการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพซึ่งยากที่จะฟื้นฟูกลับคืนสภาพเดิม การลดลงของป่าชายเลนเกิดจากสาเหตุหลายประการ โดยระยะแรกเกิดจาก การตัดไม้เพื่อเผาถ่าน การเปิดสัมปทานป่าชายเลน ระยะต่อมาพื้นที่ป่าชายเลนถูกปรับเปลี่ยนเป็นแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (โครงการป่าชายเลนเพื่ออนาคต, 2554) ส่วนสาเหตุอื่น ๆ ประกอบไปด้วย การขยายพื้นที่เพาะปลูก การสร้างที่พักตากอากาศ การสร้างพื้นที่อยู่อาศัย การสร้างและขยายถนน เป็นต้น เมื่อปี พ.ศ. 2504 ประเทศไทยมีพื้นที่ป่าชายเลน 2.3 ล้านไร่ ในปี พ.ศ. 2557 ประเทศไทยมีพื้นที่ป่าชายเลนลดลงเหลือ 1.5 ล้านไร่ (ส่วนส่งเสริมและพัฒนาป่าชายเลน, 2556) กระจายอยู่ในภาคตะวันออก ภาคกลาง และภาคใต้ ทั้งนี้ 10 จังหวัดที่มีพื้นที่ป่าชายเลนมากที่สุด ได้แก่ พังงา ซึ่งมีพื้นที่ป่าชายเลน 275,317 ไร่ รองลงมา ได้แก่ สตูล ตรัง กระบี่ ระนอง จันทบุรี นครศรีธรรมราช ตราด สุราษฎร์ธานี ชุมพร และสมุทรสาคร ตามลำดับ

ชุมพรเป็นจังหวัดชายฝั่งทะเลด้านอ่าวไทย มีป่าชายเลนกระจายอยู่มากในหลายอำเภอ ได้แก่ อำเภอเมืองชุมพร อำเภอสวี อำเภอปะทิว อำเภอทุ่งตะโก เป็นต้น โดยป่าชายเลนกระจายอยู่มากในบริเวณที่เป็นปากแม่น้ำ เช่น แม่น้ำชุมพร คลองสวี คลองวิสัย คลองบางสน คลองปะทิว คลองบางด้าน คลองปากน้ำตะโก เป็นต้น จังหวัดชุมพรมีพื้นที่ป่าชายเลนมากที่สุดเป็นอันดับ 10 ของประเทศ มากที่สุดเป็นลำดับ 3 ของภาคใต้ฝั่งอ่าวไทย มีพื้นที่ป่าชายเลน 32,240 ไร่ (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2552) อ้างใน ส่วนส่งเสริมและพัฒนาป่าชายเลน, 2556) อย่างไรก็ตาม หากเปรียบเทียบกับข้อมูลปี พ.ศ. 2547 จังหวัดชุมพรมีป่าชายเลนทั้งสิ้น 45,292 ไร่ ลดลงถึง 13,052 ไร่ (โครงการป่าชายเลนเพื่ออนาคต, 2554) ช่วงที่มีป่าชายเลนลดลงต่ำที่สุด คือ ปี พ.ศ. 2534 ซึ่งมีพื้นที่ลดลงเหลือเพียง 11,363 ไร่ นับเป็นสถานการณ์การลดลงของพื้นที่ที่รุนแรงมากที่สุดจังหวัดหนึ่งของประเทศ

อ่าวทุ่งคา-สวี เป็นพื้นที่ป่าชายเลนที่สำคัญที่สุดแห่งหนึ่งของจังหวัดชุมพร เนื่องจากเป็นผืนป่าชายเลนที่มีพื้นที่มากที่สุดของจังหวัด มีพื้นที่ประมาณ 30,000 ไร่ หรือ คิดเป็นร้อยละ 93 ของพื้นที่ป่าชายเลนของจังหวัดชุมพร เป็นป่าที่มีความหลากหลายของสังคมพืชหลากหลายชนิด เป็นแหล่งอาศัยของปลามากกว่า 50 ชนิด และเป็นแหล่งนกมากกว่า 99 ชนิด นอกจากนี้ป่าชายเลนอ่าวทุ่งคา-สวี ยังได้รับการจัดระดับและขึ้นทะเบียนอยู่ในบัญชีพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญระดับนานาชาติ ในทะเบียน



พื้นที่ชุ่มน้ำของทวีปเอเชียอีกด้วย (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2542) อย่างไรก็ตาม การขยายตัวของ การขยายตัวของ การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การบุกรุกพื้นที่ป่า และการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน ได้ทำให้พื้นที่ป่าชายเลนอ่าวทุ่งคา-สวี อยู่ในสถานการณ์เสื่อมเสียต่อการลดลงของพื้นที่ป่าและการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ อันจะส่งผลกระทบต่อแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำตามธรรมชาติ ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาติดตามสถานการณ์พื้นที่ป่าชายเลนในอ่าวทุ่งคา-สวี โดยประยุกต์ใช้ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม LANDSAT 8 ในวิเคราะห์และจำแนกพื้นที่ป่าชายเลน เพื่อให้ได้ข้อมูลทันสมัยไปใช้ประกอบการตัดสินใจวางแผนบริหารจัดการพื้นที่ป่าชายเลนและเป็นแนวทางสำหรับการประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อจำแนกพื้นที่ป่าชายเลนในพื้นที่อื่น ๆ ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ดัชนี Mangrove Index จากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม LANDSAT 8 ในการจำแนกพื้นที่ป่าชายเลนในพื้นที่อ่าวทุ่งคา-สวี จังหวัดชุมพร ปี พ.ศ. 2560

แนวคิด ทฤษฎี กรอบแนวคิด

การรับรู้จากระยะไกล (remote sensing) เป็นวิทยาศาสตร์และศิลปะของการได้มาซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุ พื้นที่ และปรากฏการณ์บนพื้นผิวโลก บันทึกข้อมูลจากเครื่องรับรู้โดยปราศจากการเข้าไปสัมผัสกับวัตถุเป้าหมายโดยอาศัยพลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นสื่อในการได้มาของข้อมูล (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน), 2552) ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมเป็นข้อมูลที่มีประสิทธิภาพในการนำมาใช้ศึกษาติดตามการเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เนื่องจากอาศัยคุณลักษณะ 3 ประการประกอบไปด้วย การสะท้อนช่วงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (spectral characteristics) ลักษณะเชิงพื้นที่ของวัตถุพื้นผิวโลก (spatial characteristic) และลักษณะการเปลี่ยนแปลงของวัตถุตามช่วงเวลา (temporal characteristics) ทั้งนี้ข้อมูลจากการรับรู้จากระยะไกลที่สำคัญ ได้แก่ ข้อมูลจากดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ (earth observation satellite) เช่น ดาวเทียม Landsat 8, SPOT 7, THAICHOT, Sentinel 2 เป็นต้น ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมดังกล่าวสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานด้านต่าง ๆ เช่น การจัดการปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม การจัดการภัยพิบัติ การวางแผนการใช้ที่ดิน การติดตามสภาพป่าไม้ ฯลฯ

ดัชนีพืชพรรณ (Vegetation Index) เป็นการคำนวณโดยนำช่วงคลื่นที่เกี่ยวข้องกับพืชพรรณมาทำสัดส่วนซึ่งกันและกัน แล้วให้ผลลัพธ์ในการจำแนกบริเวณที่มีพืชพรรณปกคลุม กับบริเวณที่ไม่มีพืชพรรณ เป็นประโยชน์ในการติดตามการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของพืชพรรณ และสถานการณ์สิ่งแวดล้อมในพื้นที่ศึกษา (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน), 2552) ตัวอย่างดัชนีที่ประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์จำแนกพืชพรรณ เช่น RVI, NDVI, SAVI และ TVI เป็นต้น ในส่วนของดัชนีป่าชายเลน (Mangrove Index) เป็นการปรับปรุงคุณภาพข้อมูลเพื่อประโยชน์ในการจำแนกพืชพรรณธรรมชาติในพื้นที่ป่าชายเลน โดยใช้ข้อมูลช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ (NIR) และช่วงคลื่นอินฟราเรดช่วงคลื่นสั้น (SWIR) ทั้งนี้ภาพจากดาวเทียม LANDSAT 8 คือ ช่วงคลื่นที่ 5 และ 6 ตามลำดับ ในการสร้างข้อมูลดัชนีเพื่อจำแนกป่าชายเลน (Winarso and Purwanto, 2014) สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$MI = (NIR - SWIR / NIR \times SWIR) \times 10000$$

โดยที่ MI คือ ดัชนีป่าชายเลน (Mangrove Index) มีค่า ตั้งแต่ -1 ถึง 1
NIR คือ ข้อมูลช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ (ช่วงคลื่นที่ 5 สำหรับดาวเทียม LANDSAT 8)



SWIR คือ ข้อมูลช่วงคลื่นอินฟราเรดช่วงคลื่นสั้น (ช่วงคลื่นที่ 6 สำหรับดาวเทียม LANDSAT 8)

การศึกษาในครั้งนี้ได้ประยุกต์ใช้แนวทางการวิเคราะห์ดัชนีป่าชายเลนโดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat 8 ระบบ OLI เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาวิธีการจำแนกพื้นที่ป่าชายเลนกับพื้นที่อื่น ๆ และเป็นแนวทางในการจำแนกกลุ่มของไม้ป่าชายเลนเพื่อประโยชน์ในการศึกษาวิจัยในอนาคต

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยเริ่มต้นด้วยการเตรียมข้อมูล โดยเลือกภาพถ่ายข้อมูลจากดาวเทียม LANDSAT 8 ระบบ OLI บริเวณพื้นที่ศึกษาอ่าวทุ่งคา-สวี จังหวัดชุมพร คัดเลือกภาพที่มีเมฆปกคลุมต่ำที่สุดช่วงในปี พ.ศ. 2560 ภาพใช้ในการศึกษาครั้งนี้ บันทึกเมื่อ 10 กุมภาพันธ์ 2560 เป็นภาพในระดับ Level 1T ที่มีการปรับแก้เชิงรังสี (systematic radiometric correction) และการปรับแก้เชิงเรขาคณิตด้วยข้อมูลแบบจำลองความสูงเชิงเลข (DEM) (USGS, 2018) จากนั้นนำข้อมูลมาตัดเพื่อเลือกเฉพาะพื้นที่ศึกษา อ่าวทุ่งคา-สวี ทำเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ค่า

ข้อมูลผลลัพธ์ที่ได้นำมาใช้ในการจำแนกพืชพรรณป่าชายเลน ซึ่งผลลัพธ์ของค่าดัชนีที่มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงถึงการเป็นพื้นที่ป่าชายเลน และค่าดัชนีที่ต่ำกว่า 0.49 และมีแนวโน้มเข้าใกล้ค่า -1 แสดงถึง พื้นที่ที่ไม่ใช่ป่าชายเลน ข้อมูลผลลัพธ์ที่ได้นำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลการสำรวจภาคสนาม เพื่อแบ่งช่วงค่าดัชนีที่เหมาะสมในการจำแนกพื้นที่ป่าชายเลนกับพื้นที่อื่น ๆ จากนั้นคำนวณพื้นที่ จัดกลุ่มใหม่ ประเมินความถูกต้องของการจำแนก และจัดทำแผนที่สรุปผลการศึกษา

สรุปผลการวิจัย

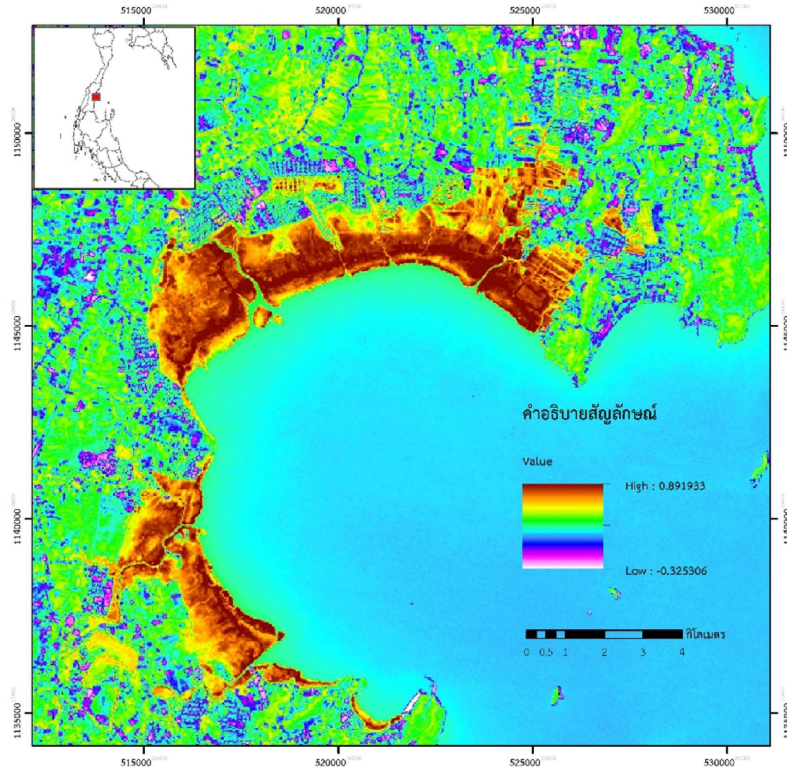
ผลการศึกษาพบว่า การวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม LANDSAT 8 ด้วยการวิเคราะห์ค่าดัชนีมีประสิทธิภาพในการจำแนกพื้นที่ป่าชายเลน โดยสามารถปรับเน้นพื้นที่ป่าชายเลนออกจากพื้นที่ประเภทอื่น ๆ ได้อย่างเด่นชัด ข้อมูลค่าดัชนีที่ได้จากการวิเคราะห์ภาพถ่ายข้อมูลช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ และช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ ด้วยดัชนีป่าชายเลน (MI) ซึ่งผลลัพธ์ของข้อมูลเชิงตัวเลขที่ได้จะอยู่ในช่วง -1 ถึง 1 ทั้งนี้ผลการวิเคราะห์ด้วยดัชนี MI บริเวณพื้นที่อ่าวทุ่งคา-สวี มีค่าสูงสุดที่ 0.891933 มีค่าต่ำสุดที่ -0.325306 ค่าเฉลี่ย 0.32 ค่าดัชนีอยู่ในช่วง -0.325306 ถึง 0.891933 (ภาพ 1) โดยค่าดัชนีที่สะท้อนถึงการเป็นพื้นที่ป่าชายเลนมีค่าดัชนีมากกว่า 0.49 ขึ้นไป เมื่อทำการจัดกลุ่มใหม่และแสดงผลข้อมูล พบว่า พื้นที่ป่าชายเลนบริเวณอ่าวทุ่งคา-สวี (สิน้ำตาลเข้มและสีเหลือง) ปรากฏอยู่บริเวณรอบอ่าว โดยเฉพาะด้านทิศเหนือ มีความหนาของผืนป่าชายเลนประมาณ 1,500-2,500 เมตร ส่วนป่าชายเลนบริเวณด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ซึ่งอยู่ในเขตอำเภอสวี มีความหนาของผืนป่าประมาณ 1,000-1,500 เมตร และเมื่อวัดระยะทางตลอดแนวชายฝั่งอ่าวทุ่งคา-สวี มีแนวป่าชายเลนความยาวรวมประมาณ 22,325 เมตร หรือประมาณ 22.3 กิโลเมตร จากความยาวของชายฝั่งทะเลทั้งหมด 26,200 เมตร ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 85.21 ของความยาวตลอดแนวชายฝั่งทะเล

ผลการจำแนกและการคำนวณพื้นที่ พบว่าป่าชายเลนบริเวณอ่าวทุ่งคา-สวี มีพื้นที่ 27,113.06 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 10.82 ของพื้นที่ศึกษา และเป็นพื้นที่ที่ไม่ใช่ป่าชายเลน 223,512.33 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 81.18 ของพื้นที่ศึกษา (ตารางที่ 1) ป่าชายเลนพบมากที่สุดบริเวณ ตำบลทุ่งคา ซึ่งเป็นพื้นที่ที่เป็นปากคลองแม่น้ำชุมพร ส่วนตำบลอื่น ๆ ที่พบป่าชายเลนมารองลงมา ได้แก่ ต.ท่ายาง ต.ปากแพรก ต.หาดทรายรี ต.วิสัยใต้ ตามลำดับ (ภาพ 2)

ตารางที่ 1 ผลการจำแนกพื้นที่ป่าชายเลนบริเวณอ่าวทุ่งคา-สวี จากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม LANDSAT 8

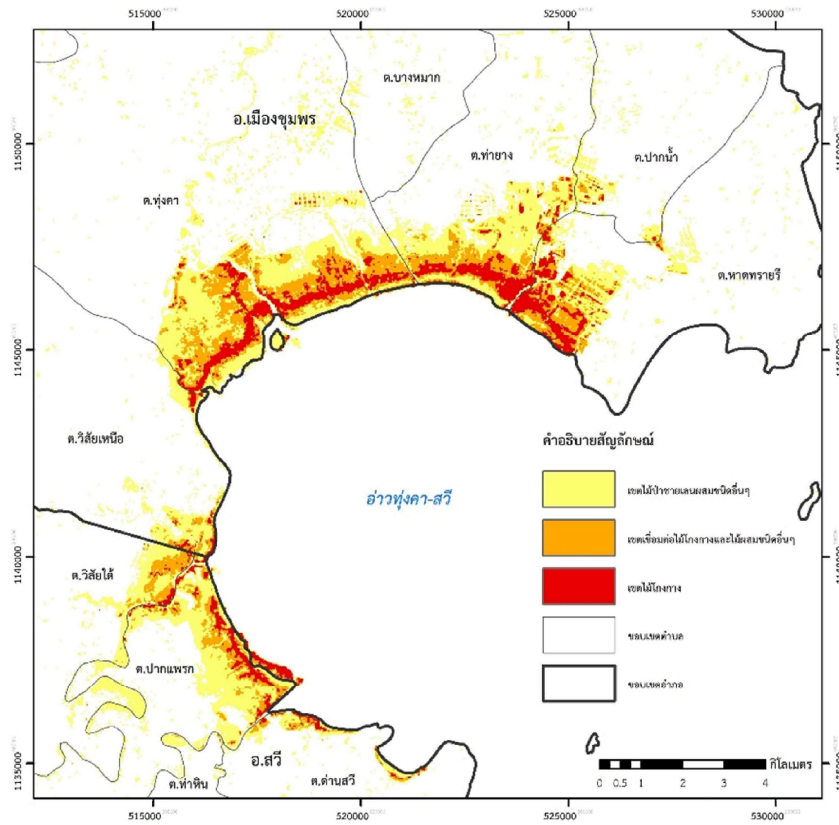
ปี พ.ศ. 2560

ประเภท	พื้นที่ (ตร.กม.)	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละ
พื้นที่ที่ไม่ใช่ป่าชายเลน	357.62	223,512.33	81.18
พื้นที่ป่าชายเลน	43.38	27,113.06	10.82
พื้นที่รวม	401.00	250,625.39	100.00



ภาพ 1 ผลการวิเคราะห์ดัชนี MI จากข้อมูล LANDSAT 8 ปี พ.ศ. 2560 บริเวณอ่าวทุ่งคา-สวี จ.ชุมพร

ผลจากการวิเคราะห์ดัชนีและข้อมูลการสำรวจภาคสนาม พบว่าค่าดัชนีสามารถแสดงความแตกต่างของพืชพรรณไม้ป่าชายเลนกลุ่มหลักในพื้นที่ป่าชายเลนอ่าวทุ่งคา-สวี ได้โดยเฉพาะ เขตไม้โกงกาง และเขตไม้ป่าชายเลนผสมอื่น ๆ ซึ่งมีรูปแบบการกระจายพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ที่ต่างกัน พบว่า เขตไม้โกงกาง (สีแดง ภาพ 2) มีรูปแบบการกระจายแตกต่างกันไปในแต่ละบริเวณของอ่าว บริเวณปากคลองแม่น้ำชุมพร จะพบป่าไม้โกงกางอยู่ถัดเข้าไปจากชายฝั่งทะเลประมาณ 500 เมตร มีความหนาของแถบป่าประมาณ 500 เมตร โดยมีเขตไม้โกงกางอยู่ลึกที่สุดจากปากคลองแม่น้ำชุมพรประมาณ 2,500 เมตร และยังพบป่าไม้โกงกางกระจายอยู่ริมสองฝั่งคลองสายย่อยเป็นแนวยาวประมาณ 1,000 เมตร (ภาพ 2 และ 3) ส่วนบริเวณชายทะเลด้านนอกจะเป็นเขตไม้ป่าชนิดอื่น โดยส่วนมากเป็นไม้เสมขาวเป็นหลัก (ภาพ 2 และ 3) และมีไม้อื่นๆ แทรกปะปน เช่น ลำแพน ตะบูน เป็นต้น บริเวณตะวันตกเฉียงใต้ของพื้นที่ศึกษา ในตำบลวิสัยเหนือ ตำบลวิสัยใต้ ตำบลปากแพรก พบเขตไม้โกงกางเช่นกัน แต่มีความกว้างของแถบป่าน้อยกว่าทางทิศเหนือ โดยมีความกว้างประมาณ 100 เมตร และพบลึกเข้าไปตามแนวคลองประมาณ 2,000 เมตร ผลการตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนก (accuracy assessment) มีค่าความถูกต้องของผลรวมที่ 95.20 และมีความถูกต้องของการจำแนกชั้นข้อมูลประเภทป่าชายเลนที่ 71.43 (ตารางที่ 2)



ภาพ 2 ผลการจัดกลุ่มใหม่ของค่าดัชนีสำหรับการจำแนกเขตไม้โกงกางและเขตไม้ป่าชายเลนชนิดอื่น ๆ

ตารางที่ 2 ตารางแสดงผลการประเมินความถูกต้องของการจำแนกพื้นที่ป่าชายเลนบริเวณอ่าวทุ่งคา-สวี

เปรียบเทียบผลจากจำแนกจากจุดอ้างอิง 250 จุด อ้างอิงตามข้อมูลพื้นที่ป่าชายเลนตามมติ ครม. 2557

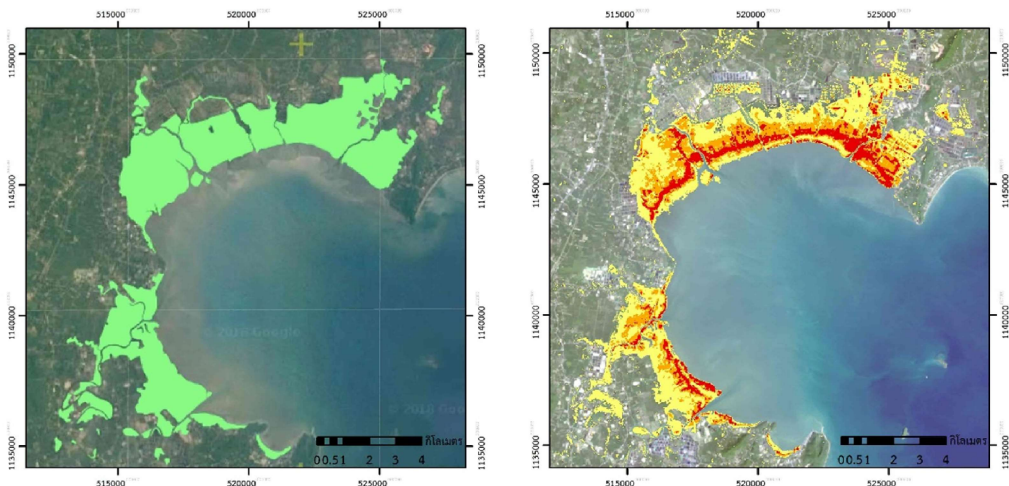
Accuracy Assessment		Reference Data			User's Accuracy (%)
		ไม่ใช่พื้นที่ป่าชายเลน	ป่าชายเลน	รวม	
Classified Data	ไม่ใช่พื้นที่ป่าชายเลน	213	10	223	92.52
	พื้นที่ป่าชายเลน	2	25	27	92.59
	รวม	215	35	250	
Producer Accuracy (%)		99.07	71.43		
Overall Accuracy (%)		= (213+25)/250 × 100 = 95.20			



ภาพ 3 ภาพจากการสำรวจป่าชายเลนและบันทึกพิกัดตำแหน่งด้วยเครื่องกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก (GPS) วันที่ 7 ตุลาคม พ.ศ. 2561 1) ป่าโกงกางสองฝั่งคลองย้อย (ซ้าย) 2) ป่าต้นเสมชวารีริมฝั่งทะเล (ขวา)

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาการประยุกต์ใช้ดัชนีป่าชายเลน (MI) ได้แสดงให้เห็นประสิทธิภาพในการให้ผลลัพธ์ที่สามารถจำแนกป่าชายเลนและจำแนกกลุ่มหลักของไม้ป่าชายเลนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากพืชรูปร่างไม่แต่ละชนิดมีลักษณะทางกายภาพที่ต่างกัน เช่น รูปร่างของใบ ความหนาของใบ ขนาดทรงพุ่ม ฯลฯ จึงส่งผลต่อการสะท้อนพลังงานในช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ (NIR) มีค่าสูง ในขณะที่ความถี่ของคลื่นสั้น (SWIR) โดยน้ำและความชื้นดูดกลืนพลังงานทำให้มีการสะท้อนพลังงานต่ำ (Winarso and Purwanto, 2014) และส่งผลให้ได้ผลลัพธ์ค่าดัชนีที่แตกต่างกัน และเมื่อพิจารณาผลการจำแนกป่าชายเลนจากการศึกษาในครั้งนี้ยังพบว่า มีผลการจำแนกสอดคล้องกับข้อมูลของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (ภาพ 4) และมีผลแสดงการกระจายของพืชพันธุ์ป่าชายเลนที่สอดคล้องกับรายงานทะเบียนพื้นที่ชุ่มน้ำ โดย สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม (2542) ดังนั้น การใช้ดัชนี Mangrove Index ในการจำแนกพื้นที่ป่าชายเลนและเป็นวิธีการที่จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ติดตามการเปลี่ยนแปลงของป่าชายเลนได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับการศึกษาของ Winarso and Purwanto (2014) อีกด้วย



พื้นที่ป่าชายเลน ตามมติ ครม. 2557 พ.ศ โดย กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง
ที่มา: <http://marinegiscenter.dmcg.go.th/gis/>

พื้นที่ป่าชายเลน จากการจำแนกด้วยดัชนี
ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม LANDSAT 8 บันทึกข้อมูลเมื่อ 10 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2560

ภาพ 4 พื้นที่ป่าชายเลนตามมติครม. ปี 2557 และ พื้นที่ป่าชายเลนจากการจำแนกด้วยค่าดัชนี ปี 2560



ข้อเสนอแนะและการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

การประยุกต์ใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียมในการจำแนกพื้นที่ป่าชายเลนด้วยการวิเคราะห์ดัชนีจำเป็นต้องมีการนำไปทดลองศึกษาในพื้นที่ป่าชายเลนในแต่ละภูมิภาค เพื่อทดสอบความถูกต้องและประสิทธิภาพในการจำแนกกลุ่มชนิดของพืช เนื่องจากป่าชายเลนแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างของรูปแบบการกระจายของพันธุ์ไม้ และมีสภาพสิ่งแวดล้อมทางภูมิศาสตร์ที่แตกต่างกัน ทั้งนี้การศึกษาวิจัยเพื่อติดตามสถานการณ์ควรดำเนินการอย่างต่อเนื่องทุกปี เนื่องจากป่าชายเลนเป็นพื้นที่ที่มีความเปราะบางจากการบุกรุกหรือการขยายตัวของการใช้ที่ดินประเภทต่าง ๆ ทั้งจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ การสร้างอาคารสิ่งปลูกสร้าง เป็นต้น การใช้ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมในการตรวจสอบติดตามเป็นอีกหนึ่งเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพ ที่สามารถนำมาวิเคราะห์ประมวลผลเพื่อให้ได้สารสนเทศเชิงพื้นที่ นำมาประกอบการวางแผนการตัดสินใจด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลน การพิสูจน์สิทธิ์การถือครองที่ดินบริเวณป่าชายเลน นอกจากนี้ การจำพื้นที่ป่าชายเลนที่สามารถระบุกลุ่มชนิดพันธุ์ไม้ ยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการศึกษาวิจัยเชิงนิเวศวิทยา เช่น การกักเก็บคาร์บอนของไม้ป่าชายเลน การติดตามความอุดมสมบูรณ์ของป่าชายเลน การศึกษาแหล่งอาศัยของสัตว์ในระบุนิเวศป่าชายเลน เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณภาควิชาภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ สำหรับอุปกรณ์ในการสำรวจภาคสนาม ขอขอบคุณชาวประมงพื้นบ้านบ้านบางใหญ่ ต.ทุ่งคา อ.เมืองชุมพรที่ได้สละเวลาให้ข้อมูลและนำเข้าพื้นที่สำรวจและบันทึกพิกัดข้อมูล

เอกสารอ้างอิง

- โครงการป่าชายเลนเพื่ออนาคต. (2554). *แผนยุทธศาสตร์โครงการป่าชายเลนเพื่ออนาคตและแผนปฏิบัติการ ในระยะที่ 2 (พ.ศ.2553-2556)*. สืบค้น 10 ตุลาคม 2561. จาก <https://www.mangrovesforthefuture.org/assets/Repository/Documents/NSAP-Phase-II-December-2011Thai.pdf>
- ส่วนส่งเสริมและพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลน. (2556). *คู่มือความรู้เรื่องป่าชายเลน*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: พลอยมีเดีย.
- สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. (2542). *ทะเบียนพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญระดับนานาชาติและระดับชาติของประเทศไทย*. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน). (2552). *ตำราเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- Giri, Chandra. (2016). Observation and Monitoring of Mangrove Forests Using Remote Sensing: Opportunities and Challenges. *Remote Sensing*. 8(9): 783.
- Winarso, Gathot., Purwanto, Anang. (2014). Evaluation of Mangrove Damage Level Based on Landsat 8 Image. *International Journal of Remote Sensing and Earth Sciences*. 11(2): 105-116.
- USGS. (2018). *Landsat Processing Details*. Retrieved on Nov 5, 2018, from <https://landsat.usgs.gov/landsat-processing-details>